



كيف





تَعْمَلُ الأَشْياءُ ؟



أُعْجوبَةُ التِّكْنولوجْيا الْحَديثَةُ



المكتبة الحديثة ناشرون

ريكا شيبوركار









كَيفَ تَعْمَلُ الأَشْياءُ ؟

أُعْجوبَةُ التِّكْنولوجْيا الْحَديثَةُ







المكتبة الحديثة ناشرون

العنوان الأصلي للكتاب :

That's how Things work

Rekha Shipurkar

كَيفَ تَعْمَلُ الأَشْياءُ ؟

أُعْجوبَةُ التِّكْنولوجْيا الْحَديثَةُ

تأليف: رِيكا شيبوركار

ترجمة: مريم نظام

التدقيق اللّغوي: د. عصام الحوراني

I.S.B.N: 978-6-1443307-9-1

الطبعة الأولى 2018

المكتبة الحديثة ناشرون

الجمهورية اللبنانية - بيروت - النويري - شارع زيدان - بناية التوفيق.

تلفاكس : 009611654287 - ص.ب : 2564 الرمز البريدي : 11072110

البريد الإلكتروني : alhadissa@hotmail.com

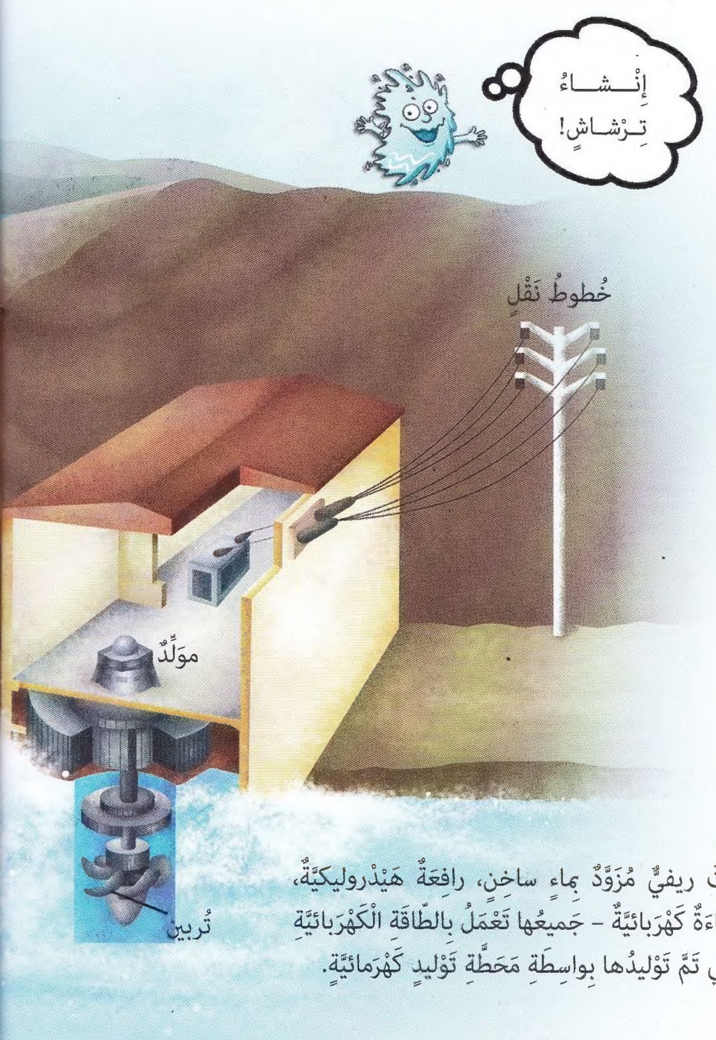


فهرس المحتويات



كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ نولِّدَ الكَهرَباءَ مِنَ الْماءِ ؟

نَحْنُ بِحاجَةٍ إِلَى الْماءِ لِلشُّرْبِ، لَلتَّنْظيفِ، لِلطَّهْيِ، وَلَكِنْ هَلْ تَعْلَمُ أَنَّ الْماءَ يُمْكِنُ أَنْ يَصْنَعَ كَهْرَباء؟ نَعَمْ، الطّاقَةُ الكَهْرَبامائيَّةُ أَوِ الْكَهْرومائيَّةُ هيَ كَهْرَباءُ تَمَّ تَوْليدُها بِاسْتِخْدامِ مِياهٍ مُتَدَفِّقَةٍ.



بَيْتٌ ريفيٌّ مُزَوَّدٌ بِماءٍ ساخِنٍ، رافِعَةٌ هَيْدروليكيَّةٌ، إِضاءَةٌ كَهْربائيَّةٌ - جَميعُها تَعْمَلُ بِالطّاقَةِ الْكَهْرَبائيَّةِ الَّتي تَمَّ تَوْليدُها بِواسِطَةِ مَحَطَّةِ تَوْليدٍ كَهْرَمائيَّةٍ.

الْبَيْتُ الَّذي أُضيءَ بِواسِطَةِ الْماءِ

بَدَأَ اسْتِخْدامُ الْماءِ في تَوْليدِ الْكَهْرَباءِ في الْقَرْنِ التّاسِعَ عَشَرَ، وَفي عام 1878، أَصْبَحَ الْمَنْزِلُ الرّيفيُّ (غراغ سايد) في نورْثَمْبِرْلانْد لَنْدُنْ، أَوَّلَ بَيْتٍ يُضاءُ بِواسِطَةِ الطّاقَةِ الْكَهْرَمائيَّةِ.



الاِسْتيلاءُ عَلى الطّاقَةِ

يَتِمُّ حَصْرُ الْماءِ في الْبُحَيْراتِ، الْجَداوِلِ، أَوِ الأَنْهارِ عَنْ طَريقِ بِناءِ سُدودٍ، بِحَيْثُ يَتَدَفَّقُ الْماءُ مِنْ عُلوٍّ شاهِقٍ بِقُوَّةٍ هائِلَةٍ. توجَدُ أَقْنِيَةٌ في السَّدِّ تُدْعَى البَرابِح (بَوّاباتُ ضَبْطِ الْماءِ) يَنْسابُ الْماءُ مِنْ خِلالِها إِلَى مَحَطَّةِ تَوْليدِ الطّاقَةِ الْكَهْرَبائيَّةِ، وَيُديرُ الْماءُ الْمُدَوِّرُ عَجَلَةً أَوْ عَنَفَةً كَبيرَةً بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ، والَّتي بِدَوْرِها تُديرُ مولِّداً. تَعْمَلُ العَنَفَةُ والْمولِّدُ مَعاً لِتَحْويلِ الطّاقَةِ الْميكانيكيَّةِ لِلْماءِ (الْمُتَحَرِّكِ بِشَدَّةٍ قَوِيَّةٍ) إِلَى طاقَةٍ كَهْرَبائيَّةٍ، تَحْمِلُ الأَسْلاكُ النّاقِلَةُ الْكَهْرَباءَ مِنْ مَحَطَّةِ تَوْليدِ الطّاقَةِ الْكَهْرَبائيَّةِ إِلَى الْمُسْتَخْدِمينَ.



الكَبيرُ والصَّغيرُ

إنَّ سَدَّ الْمَمَرّاتِ الثَّلاثَةِ (Three Gorges Dam) في الصّينِ، هوَ أَكْبَرُ مَحَطَّةٍ هَيْدروليكيَّةٍ في الْعالَمِ، مِنْ جِهَةٍ أُخْرى، هُناكَ الْعَديدُ مِنْ مَشروعاتِ الطّاقَةِ الْمائيَّةِ الصَّغيرَةِ أَيْضاً الَّتي تولِّدُ الطّاقَةَ عَلى نِطاقٍ أَضْيَقَ عَنْ طَريقِ إِقامَةِ الطَّواحينِ الْمائيَّةِ عَلَى الجَداوِلِ ذاتِ التَّيّاراتِ السَّريعَةِ.



الْمَحَطّاتُ الْهَيْدروليكيَّةُ

الْجانِبُ الْمُشْرِقُ...

عَلى الرُّغْمِ مِنْ أَنَّ السُّدودَ تُكَلِّفُ مَبالِغَ باهِظَةً، إلاّ أَنَّ ذَلِكَ لاَ يُقارَنُ بِتَكْلِفَةِ الْكَهْرَباءِ. عِنْدَ إِنْشاءِ السَّدِّ، مَحَطّاتُ التَّوْليدِ الْكَهْروَمائيَّةُ لاَ تَحْرِقُ الوَقودَ الأَحْفوريَّ (الْفَحْمُ، النَّفْطُ، الْغازُ)، لاَ تُسَبِّبُ انْبعاثَ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ، وَبِذَلِكَ لاَ تُساهِمُ بِالاحْتِباسِ الْحَراريِّ، كَما أَنَّ هَذِهِ الْمُنْشَآتِ طَويلَةُ الأَمَدِ، وَفي الْحَقيقَةِ، بَعْضُ هَذِهِ الْمُنْشَآتِ ما زالَتْ تَعْمَلُ مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ مِئَةِ سَنَةٍ، أَحَدُ هَذِهِ الْمُنْشَآتِ هِيَ مَحَطَّةُ نياغرا لِتَوْليدِ الطّاقَةِ، والَّتي بَدَأَتْ بِالْعَمَلِ عامَ 1895، وَبَقِيَتْ لِفَتْرَةٍ طَويلَةٍ أَكْبَرَ مَحَطَّةٍ كَهْرَمائيَّةٍ في الْعالَمِ.

الْجانِبُ غَيْرُ الْمُشْرِقِ....

مَحَطّاتُ تَوْليدِ الطّاقَةِ الكَهْرَمائيَّةِ الكَبيرةُ تُؤْذي الْبيئَةَ، عَنْ طَريقِ إِعاقَةِ وَتَغْييرِ التَّدَفُّقِ الطَّبيعيِّ لِلْماءِ، وَإيذاءِ الْحَياةِ النَّباتيَّةِ والْحَيَوانيَّةِ الْمائيَّةِ. وَبِناءُ سُدودٍ كَبيرَةٍ يُؤَدّي إلى إزاحَةِ أَعْدادٍ كَبيرَةٍ مِنْ سُكانِ تِلْكَ الْمِنْطَقَةِ.



كَيْفَ نَحْصُلُ عَلَى الوَقودِ مِنَ الْمَحاصيلِ الزِّراعيَّة؟

هَلْ سَمِعْتَ عَنْ سَيّارَةٍ تَعْمَلُ عَلَى زَيْتِ الطَّبْخِ أَو وَقودٍ مِنْ قَصَبِ السُّكَّرِ؟ في الْحَقيقَةِ، بِسَبَبِ ارْتِفاعِ أَسْعارِ الْوَقودِ، والتَّلَوُّثِ النّاجِمِ عَنِ الوَقودِ الأَحْفوريِّ، والإِدْراكِ بِأَنَّ الْوَقودَ الأَحْفوريَّ سَيَنْفُدُ قَريباً، يَبْحَثُ الْعُلَماءُ عَنْ إِمْكانيَّةِ اسْتِخْدامِ الوَقودِ الحَيَويِّ، كَحَلٍّ لِسَدِّ حاجاتِنا مِنَ الطّاقَةِ.



أَصْدَرَتْ أُسْتْراليا طَوابِعَ خاصَّةً في عام 2004، للاحْتِفالِ بِإِنْتاجِها الْمُتَجَدِّدِ، بِما في ذَلِكَ طاقَةِ الْكُتَلِ الْحَيَويَّةِ.

الطّاقَةُ مِنْ مَوادَّ حَيَّةٍ

إِنَّ الوَقودَ الحَيَويَّ مَصْنوعٌ مِنْ كُتَلٍ حَيَويَّةٍ، أَوْ مِنْ مَوادَّ مِنْ أَصْلٍ نَباتيٍّ أَوْ حَيَوانيٍّ، تَصْنَعُ النَّباتاتُ الطَّعامَ بِاسْتِخْدامِ الطّاقَةِ الشَّمْسيَّةِ وَثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ، وَتَنْتَقِلُ هَذِهِ الطّاقَةُ إِلَى الْحَيَواناتِ الَّتي تَأْكُلُ النَّباتاتِ. هَكَذا، فَإِنَّ الْكُتَلَ الْحَيَويَّةَ تَحْتَوي عَلَى طاقَةٍ كيمْيائيَّةٍ مُسْتَمَدَّةٍ أَساساً مِنَ الشَّمْسِ، وَيُمْكِنُ تَسْخيرُ هَذِهِ الطّاقَةِ عَنْ طَريقِ حَرْقِ الْكُتَلِ الحَيَويَّةِ لِإِنْتاجِ الْحَرارَةِ أَوْ تَحْويلِها إِلَى غازٍ أَوْ وَقودٍ حَيَوانيٍّ.



زِراعَةٌ وَقوديّة

يَتِمُّ في هَذِهِ الأَيّامِ زِراعَةُ الْمَحاصيلِ لِصُنْعِ الوَقودِ الحَيَويِّ حَصْراً، وَيَشْمَلُ ذَلِكَ مَحاصيلَ السُّكَّرِ مِثْلَ قَصَبِ السُّكَّرِ، والْمَحاصيلَ الشَّتَويَّةَ مِثْلَ الذُّرَةِ، الذُّرَةِ الْبَيْضاءِ، والْقَمْحِ. وَيَتِمُّ تَخْميرُ هَذِهِ الْمَحاصيلِ (أَوْ تَفْتيتُها بِواسِطَةِ كائِناتٍ مَجْهَريَّةٍ) لِإِنْتاجِ الإيثانول.

تَتَّجِهُ الْحُكوماتُ في أَنْحاءِ الْعالَمِ الْمُخْتَلِفَةِ نَحْوَ اخْتيارِ أَنْظِمَةِ نَقْلٍ عامٍّ أَكْثَرُ نَقاءً، وَإِحْدَى هَذِهِ الْخُطواتِ تَتَضَمَّنُ باصاتٍ تَعْمَلُ عَلَى الوَقودِ الحَيَويِّ.



E85 و E10

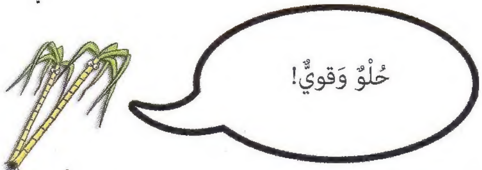
الإيثانول يَعْمَلُ بِقيمَةِ E10 - (أَيْ عَشَرَةَ في الْمِئَةِ إيثانول و90 في المِئَةِ بِتْرول). في دوَلٍ مِثْلِ الْولاَياتِ الْمُتَّحِدَةِ الأَميرْكيَّةِ، مُعْظَمُ السَّيّاراتِ تَسْتَخْدِمُ E10، وَلَكِنْ مِنْ أَجْلِ اسْتِخْدام E85 - (85 في المِئَةِ إيثول و15 في المِئَةِ نَفْطُ) - تَحْتاجُ إلى تَصاميمَ خاصَّةٍ FFV (مرْكَباتٌ تَعْمَلُ بِوَقودٍ - مَرِنٍ)، نَوْعٌ آخَرُ مِنْ وَقودِ النَّقْلِ هوَ الْوَقودُ الحَيَوِيُّ، الْمَصْنوعُ مِنَ الدُّهونِ النَّباتيَّةِ والْحَيَوانيَّةِ، وَمُشْتَقَّةٌ مِنْ نَباتاتٍ مُعَيَّنَةٍ مِثْلِ الجاتْروفا الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تُسْتَخْدَمَ لِتَسْييرِ الْمَرْكَباتِ بِأَيِّ نَوْعٍ مِنَ الوَقودِ.



التُّفْلُ، الأَلْيافُ المُتَبَقيَةُ مِنْ قَصَبِ السُّكَّرِ، تُسْتَخْدَمُ لإِنْتاجِ الوَقودِ الْحَيَوِيِّ.

مُلائِمٌ لِلْكَوْكَبِ الأَرْضِيِّ

الوَقودُ الحَيَوِيُّ أَنْقى بِكَثيرٍ مِنَ النَّفْطِ أَوْ الدّيزِلِ، إِنَّ اسْتِخْدامَ E10 يوَلِّدُ غازاتِ الْبَيْتِ الزُّجاجيِّ مِثْلَ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ، بِنِسْبَةٍ أَقَلَّ بِـ62 في المِئَةِ مِنَ النَّفْطِ، والأَهَمُّ، هوَ أَنَّ الوَقودَ الحَيَوِيَّ مادَّةٌ مُتَجَدِّدَةٌ، أَيْ، لا يُمْكِنُ أَنْ تَنْفُدَ مِنْ عِنْدِنا!



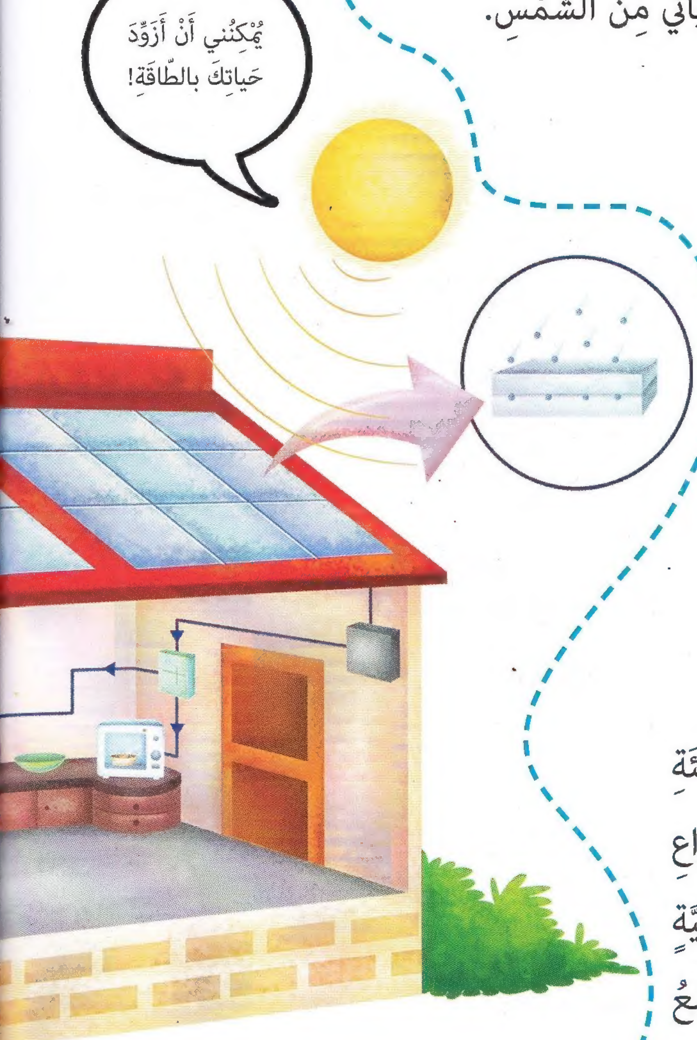
الْجانِبُ السَّلْبيُّ..

إِنَّ كَثيراً مِنَ الْمَحاصيلِ الَّتي تُسْتَخْدَمُ لِصُنْعِ الوَقودِ الحَيَوِيِّ هيَ مَحاصيلُ غِذائيَّةٌ مِثْلُ الذُّرَةِ، حُبوبِ الصّويا، وَقَصَبِ السُّكَرِ، إِنَّ إِنْتاجَ هَذا النَّوْعِ مِنَ الوَقودِ عَلَى نِطاقٍ كَبيرٍ رُبَّما يُؤَدّي إِلَى نَقْصٍ في الْغِذاءِ، وَزِراعَةُ هَذِهِ الْمَحاصيلِ تَحْتاجُ إِلَى أَراضٍ شاسِعَةٍ، قِطَعٌ واسِعَةٌ مِنَ الْغاباتِ الاسْتِوائيَّةِ قَدْ تَمَّ إِزالَتُها في مُدُنٍ مِثْلِ ماليزْيا، إندونيسيا، الْبَرازيلِ، وَهيَ مِنَ الدّوَلِ الأَكْثَرِ إِنْتاجاً للإيثانولِ.



كَيْفَ نَحْصُلُ عَلَى الطّاقَةِ مِنَ الشَّمْسِ؟

الطّاقَةُ الْمَوْجودَةُ في الشَّمْسِ لاَ يُمْكِنُ اسْتِنْفادُها لأَنَّ ضَوْءَ الشَّمْسِ الَّذي يَسْقُطُ عَلَى الأَرْضِ في ساعَةٍ واحِدَةٍ يُمْكِنُ أَنْ يُؤَمِّنَ حاجاتِ الْعالَمِ مِنَ الطّاقَةِ لِسَنَةٍ! إِلاَّ أَنَّ جُزْءاً صَغيراً مِنَ الطّاقَةِ الَّتي نَسْتَخْدِمُها يَأْتي مِنَ الشَّمْسِ.



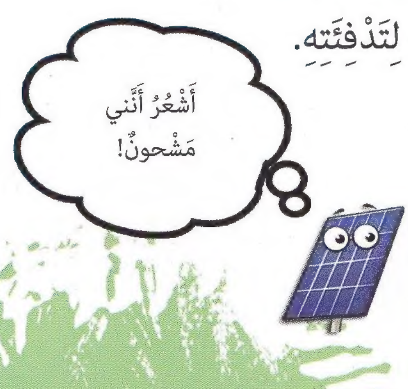
عِنْدَما يَصْطَدِمُ الْفوتونُ، وَهوَ حَزْمُ الطّاقَةِ، في ضَوْءِ الشَّمْسِ مَعَ الْخَلاَيا الشَّمْسِيَّةِ، يَمْتَصُّ الأَشِعَّةَ الصّادِرَةَ مِنَ الإِلِكْترونِ.

نَقِيٌّ صَديقٌ لِلْبيئَةِ وَلِلأَبَدِ

إِنَّ الطّاقَةَ الَّتي تَأْتي مِنَ الشَّمْسِ أَوْ مَنَ الطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ، لاَ تُسَبِّبُ التَّلَوُّثَ، وكَذَلِكَ فَهِيَ رَخيصَةٌ عَلى الرُّغْمِ مِنْ أَنَّ الأَجْهِزَةَ تُكَلِّفُ كَثيراً لِيَتِمَّ تَرْكيبُها، وبِذَلِكَ فَإِنَّ الطّاقَةَ الْمُنْتَجَةَ مَجانِيَّةٌ تَقْريباً، وَمُتَجَدِّدَةٌ أَيْضاً، أَيْ لاَ يُمْكِنُنا أَنْ نَسْتَنفِدَ ضَوْءَ الشَّمْسِ.

اسْتِخْدامُ الْحَرارَةِ الْمُباشَرَةِ

يُمْكِنُ أَنْ تُسْتَخْدَمَ حَرارَةُ الشَّمْسِ بِشَكْلٍ مُباشَرٍ لِتَدْفِئَةِ الْماءِ والْهَواءِ في الْبُيوتِ والْمَكاتِبِ، هَذا النَّوْعُ مِنْ أَنْواعِ الطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ، يُمْكِنُ تَزْويدُ الْبِناءِ بِصَفائِحَ شَمْسِيَّةٍ مُسَطَّحَةٍ لِلْحُصولِ عَلَى الدَّرَجَةِ الْقُصْوَى لِلتَّدْفِئَةِ، يوضَعُ في أَسْفَلِ الصَّفائِحِ أَنابيبُ تُمْلأُ بِالْماءِ، وَتُسَخَّنُ بِالطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ، يُخَزَّنُ الْماءُ السّاخِنُ بِصِهْريجٍ، وَيُسْتَخْدَمُ عِنْدَ الْحاجَةِ، وَتُسْتَخْدَمُ الطّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ في الأَماكِنِ الْبارِدَةِ لِتَدْفِئَةِ الْماءِ، ثُمَّ تُمَرَّرُ بِأَنابيبَ في أَرْجاءِ الْمَنْزِلِ لِتَدْفِئَتِه.

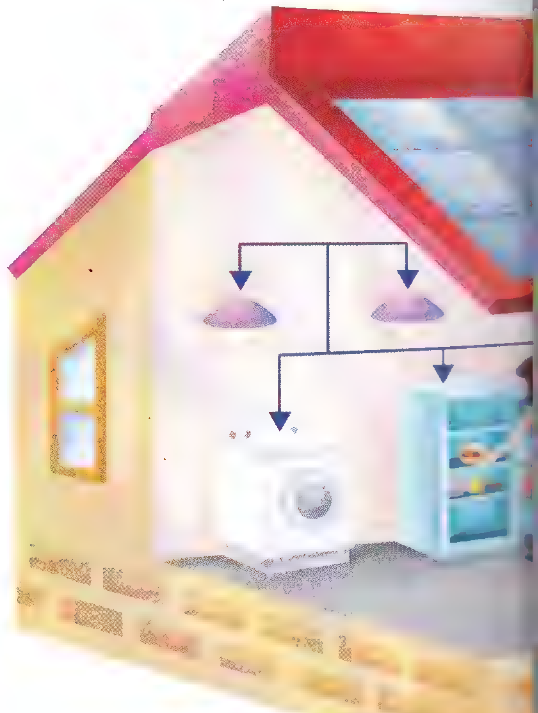


مِنْ ضَوءِ الشَّمْسِ إِلَى الْكَهْرَباءِ

يُمْكِنُ تَحْويلُ الطّاقَةِ الْمُسْتَمَدَّةِ مِنَ الشَّمْسِ إِلَى كَهْرَباءٍ، وَتُسَمَّى هَذِهِ العَمَلِيَّةُ النِّظامَ الْفولْتُضَوْئِيَّةِ، أَوْ PV. في هَذا النِّظام، يَتِمُّ تَرْكيبُ الأَلْواحِ الْفولْتُضَوْئِيَّةِ عَلَى أَسْطُحِ الأَبْنِيَةِ، يافِطاتِ الطُّرُقاتِ، أَوْ حَتَّى الإِشاراتِ الضَّوْئِيَّة. يَتَأَلَّفُ اللَّوْحُ الْفولْتُضَوْئِيُّ مِنَ الْعَديدِ مِنَ الْخَلايا الشَّمْسِيَّةِ، كُلُّ خَلِيَّةٍ مَصْنوعَةٌ مِنْ قِطْعَةٍ مُسْتَطيلَةٍ مِنَ السِّليكونْ. عِنْدَما تُلامِسُ الأَشِعَّةُ الضَّوْئِيَّةُ الأَلْواحَ، تَبْدَأُ بَعْضُ الإِلِكْتْرونيّاتِ الحُرَّةِ في ذَرّاتِ السّيلِكونِ بِالتَّحَرُّكِ انْسِيابِيّاً في الخَلايا. هَذا التَّدَفُّقُ لِلإِلِكْترونيّاتِ، أَوِ الْكَهْرَباءِ، يُمْكِنُ أَن يُشَغِّلُ الأَجْهِزَةَ الْكَهْرَبائِيَّةَ.

عِنْدَما تَغيبُ الشَّمْسُ...

الأَنْظِمَةُ الْفولْتُضَوْئِيَّةُ الشَّمْسِيَّةُ تَأْتي مُزَوَّدَةً بِبَطّاريّاتٍ يُمْكِنُ أَنْ تَخْتَزِنَ الْكَهْرَباءَ الَّتي أُنْتِجَتْ في خِلالِ ساعاتِ النَّهارِ. هَذِهِ الْكَهْرباءُ الْمُخَزَّنَةُ يُمْكِنُ أَنْ تُسْتَخْدَمُ عِنْدَما لاَ يكونُ هُناكَ ضَوْءٌ لِلشَّمْسِ. يُمكِنُ لِلطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ أَنْ تُديرَ آلاتٍ حاسِبَةً، كَما يُمْكِنُ أَنْ تُضيءَ قَرْيَةً بِأَكْمَلِها. في عام 1990، حَلَّقَتْ طائِرَةٌ مُزَوَّدَةٌ بِالطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ، لِأَكْثَرَ مِنْ 4000 كيلومِتْرٍ عَلَى طولِ الوِلاَياتِ الْمُتَّحِدَةِ مِنْ دونِ اسْتِخْدامِ أَيِّ نَوْعٍ مَنَ الوَقودِ.



عِنْدَما تَكونُ الطّاقَةُ الْمولَّدَةُ قَوِيَّةٌ بِشَكْلٍ كافٍ، فَإِنَّ الإِلِكْتْرُناتِ تُصْبِحُ حُرَّةً وَتَتَحَرَّكُ ضِمْنَ الصَّفائِحِ كَتَيّارٍ كَهْرَبائِيٍّ، وَيُمْكِنُ أَنْ يُسْتَخْدَمُ لِتَشْغيلِ الأَجْهِزَةِ.



مُحيطٌ هائِلٌ مِنَ الإِمْكاناتِ

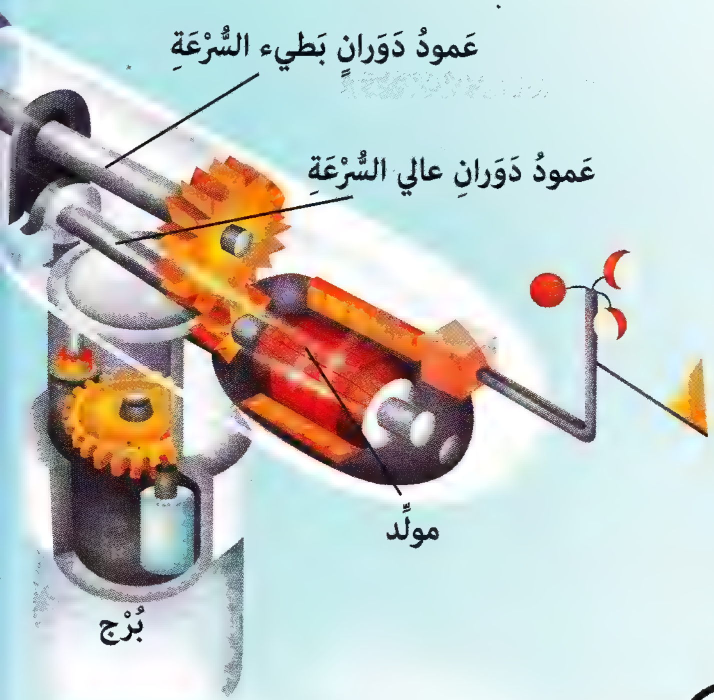
يُمْكِنُ لَلصَّحْراءِ الأَفْريقِيَّةِ أَنْ تولِّدَ أَكْثَرَ مِنْ 450 أَلف مليون واطٍ بِالسَّنَةِ، واسْتِهْلاكُ الْعالَمِ الحالِيِّ السَّنَوِيِّ مِنْ كُلِّ الْمَصادِرِ حَوالى 13ألف مليون واط!

كَيْفَ يُمْكِنُنا الْحُصولُ عَلى الطّاقَةِ مِنَ الرّياحِ؟

هُناكَ كَثيرٌ مِنَ الطّاقَةِ مُخزَّنٌ في الرّياحِ، وَبِلادُ فارس كانَتْ أَوَّلَ مَنْ اسْتَخْدَمَ الطَّواحينَ الْهَوائِيَّةَ لِطَحْنِ الْحُبوبِ وَسَحْبِ الْماءِ مِنَ الآبارِ. بَعْدَ زَمَنٍ لاحِقٍ، أَصْبَحَتْ هولَنْدا مَعْروفَةً بَطواحينِها الْهَوائِيَّةِ، كانَتْ تُسْتَخْدَمُ هَذِهِ الطَّواحينُ لِطَحْنِ الْحُبوبِ، وَضَخِّ الْماءِ وَتَقْطيعِ الْخَشَبِ بِالْمِنْشارِ.

آليّاتُ الرِّياحِ الْحَديثَة

تُبْنَى الْيَوْمَ الطَّواحينُ الْهَوائِيَّةُ لِتَوْليدِ الْكَهْرَباءِ، وَهي تُدْعَى عَنَفاتٍ رياحيَّةً، أَوْ مولِّداتِ الرِّياحِ، حَجْمُها كَبيرٌ جِدّاً وَهي مُزَوَّدَةٌ بِشَفَراتٍ مُنْحَنِيَةٍ لاِسْتِقْطابِ أَكْبَرِ كَمِّيَّةٍ مِنَ الرّياحِ إِضافَةً لِثَلاثِ شفَراتٍ ضَخْمَةٍ تُشْبِهُ مَراوِحَ دَفْعِ الطّائِراتِ، تُنْصَبُ عَلَى بُروجٍ عالِيَةٍ، وَنِطاقُ دَوَرانُ الشَّفَراتِ رُبَّما يَزيدُ عَن سِتّينَ مِتراً. الْعَنَفاتُ الْهَوائِيَّةُ الأَكْبَرُ في الْعالَمِ لَدَيْها شَفَراتٌ بِطولِ مَسبَحَيْنِ أولَمْبِيَّيْنِ، تَتَراوَحُ ما بَينَ 262 و328 قَدَماً.

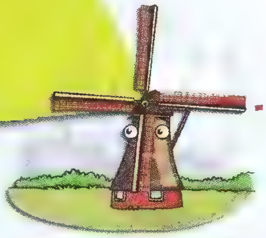


كَيْفَ تَعْمَلُ الطَّواحينُ الْهَوائِيَّةُ؟

كَيْفَ تَعْمَلُ الطَّواحينُ الْهَوائِيَّةُ؟ تَدورُ شَفْرَةُ الطّاحونَةِ الْهَوائِيَّةِ حَتَّى مَعَ الرّياحِ الْهادِئَةِ، وَتُديرُ بِدَوْرِها عَمودَ دَوَرانٍ سُرْعَتُهُ عالِيَةٌ، والْعَمودُ مَوْصولٌ مَعْ مُوَلِّدٍ يَدورُ أَيْضاً ويوَلِّدُ الْكَهْرَباءَ لِلْمَحطَّةِ الْفَرْعِيَّةِ، وَمِنْ ثُمَّ لِلْبُيوتِ والْمَكاتِبِ مِنْ أَجْلِ اسْتِخْدَماتٍ أُخْرَى.

في الْوَقْتِ الرّاهِنِ، مُعْظَمُ عَنَفاتِ الطَّواحينِ الْهَوائِيَّةِ مُزَوَّدَةٌ بِأَنْظِمَةِ حَواسيبَ ذاتِ مُعالِجٍ دَقيقٍ يُمْكِنُ عَنْ طَريقِها تَعْديلُ سُرْعَةِ الْعَنَفَةِ مَعْ قوَّةِ الرِّياحِ.





طاقَةٌ نَقيَّةٌ

تُنْتِجُ عَنَفَةُ الطّاحونَةِ الْهَوائيَّةِ الْواحِدَةُ مِنَ الطّاقَةِ ما يَكْفي حاجَةَ ثَمانِمِئَةِ بَيْتٍ، وَهَذِهِ الْكَمِّيَّةُ أَقَلُّ بَكَثيرٍ مِنَ الطّاقَةِ الَّتي تُنْتِجُها مَحَطّاتُ تَوْليدِ الطّاقَةِ الْفَحْميَّةِ أَوِ النَّوَويَّةِ، ولَكِنَّ الْكَهْرَباءَ الَّتي يَتِمُّ تَوْليدُها عَنْ طَريقِ الطَّواحينِ الْهَوائيَّةِ لاَ تُنْتِجُ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ الضّارَّ، وَبِذَلِكَ لاَ تُساهِمُ بِالاِحْتِباسِ الْحَراريِّ، والشَّيْءُ الأَهَمُّ هوَ عَلَى عَكْسِ أَنْواعِ الوَقودِ الأُخْرَى، فَإِنَّنا لَنْ نَسْتَفيدَ مِنَ الرّياحِ أَبَداً!



مَزارِعُ الرِّياحِ

إِنَّ الْمَناطِقَ الَّتي تَحْتَوي عَلَى عَدَدٍ كَبيرٍ مِنَ الطَّواحينِ الْهَوائيَّةِ تُدْعَى مَزارِعُ الرّياحِ، وَأَكْبَرُ مَزْرَعَةٍ لِلرِّياحِ في الْعالَمِ هيَ "لُنْدُنْ أَري London Array"، وَفيها 175 طاحونَةً هَوائيَّةً، تَوَلِّدُ طاقَةً تَكْفي لـ470000 بَيْتٍ.

الرّائِدُ في الطّاقَةِ الْهَوائيَّةِ

بِحَسْبِ التَّقْريرِ الْعالَميِّ لَطاقَةِ الرّياحِ، فَإِنَّ الصّينَ (57 مليار واطْ).، الوِلاَياتِ الْمُتَّحِدَةَ الأَميرْكيَّةَ (60 مليار واطْ)، أَلْمانْيا (31 مليار واطْ). هذِهِ الدُّوَلُ هِيَ أَكْبَرُ ثَلاَثَةِ مُنْتِجينَ لِلطّاقَةِ الْمُسْتَمَدَّةِ مِنَ الرّياحِ.

رَجاءً، أَعطِنا الْمَزيدَ مِنْ طاقَةِ الرّياحِ!

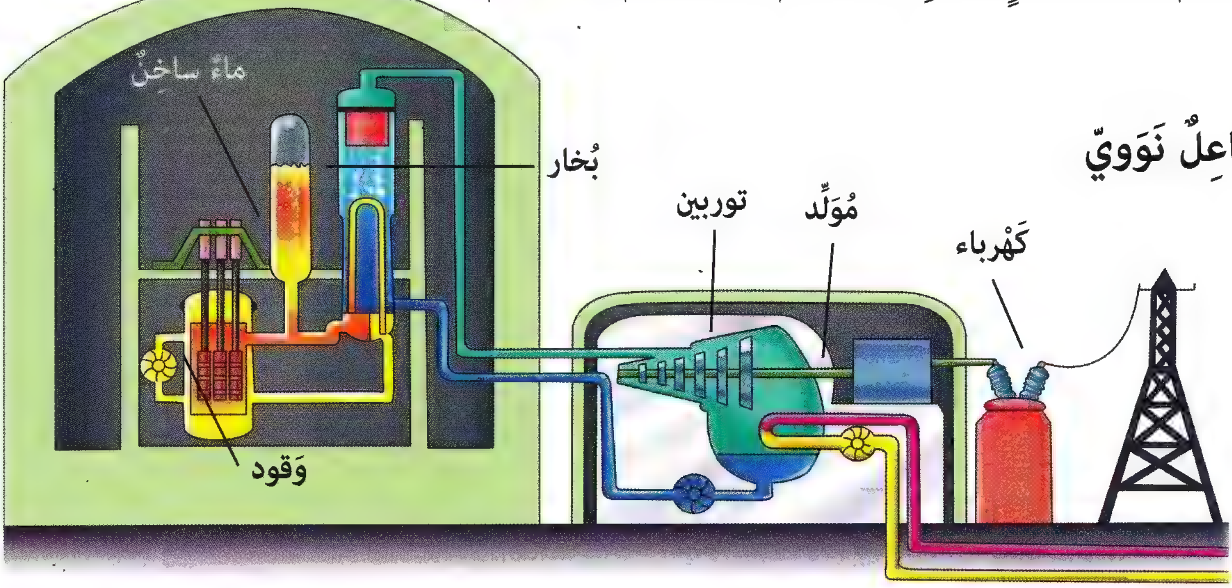
إِنَّ طاقَةَ الرّياحِ كافيَةٌ لِسَدِّ احْتياجاتِ الْعالَمِ كافَّةً مِنَ الطّاقَةِ وَأَكْثَرُ بِأَرْبَعَةِ أَضْعافٍ، وَفي الوَقْتِ الْحاليِّ، يَتِمُّ تَسْخيرُ نِسْبَةٍ أَقَلَّ مِن 0.1 في المِئَةِ مِنْ طاقَةِ الرّياحِ الْمُتَوافِرَةِ. آهٍ! إِنَّهُ يَوْمٌ عاصِفٌ!

كَيْفَ نَحْصُلُ عَلَى الطّاقَةِ مِنَ الذَّرَّةِ؟

كُلُّ الأَشْياءِ مَصْنوعَةٌ مِنْ جُسَيْماتٍ دَقيقَةٍ تُدْعى الذَّرَّة، وَتَنْدَمِجُ الذَّرّاتُ مَعْ بَعْضِها لِتُشَكِّلَ جُزَيْئاً، الَّذي بِدَوْرِهِ يُشَكِّلُ الْمادَّةَ، والذَّرّاتُ عِبارَةٌ عَنْ مَحَطّاتٍ دَقيقَةٍ لِلطّاقَةِ، وَهذِهِ الطّاقَةُ الْموَلَّدَةُ مِنَ الذَّرّاتِ – تُدْعَى الطّاقَةَ الذَّرّيَّةَ – وَهيَ تُمَثِّلُ 13.5 في الْمِئَةِ مِنْ كَهْرَباءِ الْعالَمِ، فَفي فَرَنْسا 78 في الْمِئَةِ مِنَ الْكَهْرَباءِ تَوَلَّدُ بِاسْتِخْدامِ الطّاقَةِ النَّوَوِيَّةِ.

تَحْريرُ الطّاقَة

تُطْلَقُ الطّاقَةُ النَّوَوِيَّةُ بِطَريقَتَيْنِ – الدَّمْجُ النَّوَوِيُّ والانْفِطارُ النَّوَوِيُّ، في الدَّمْجِ النَّوَوِيِّ، تَتَلاحَمُ الذَّرّاتُ مَعْ بَعْضِها لِإِطْلاقِ الطّاقَةِ، تُحَرِّرُ الشَّمْسُ الطّاقَةَ بِهَذِهِ الطَّريقَةِ، وَفي الانْشَطارِ النَّوَوِيِّ، تُسَيْطِرُ الذَّرّاتُ وَتُطْلِقُ الطّاقَةَ، وَتُنْتِجُ مَحَطّاتُ تَوْليدِ الْكَهْرَباءِ الطّاقَةَ عَنْ طَريقِ الانْشِطارِ النَّوَوِيِّ، كَما يُسْتَخْدَمُ اليورانْيومُ عادَةً كَوَقودٍ، وَكَذَلِكَ يُسْتَخْدَمُ الْبلوتونْيومُ والتّوريومْ.



داخِلَ الذَّرَّةِ

تَتوسَّعُ الطّاقَةُ النَّوَوِيَّةُ داخِلَ النَّواةِ، أَوِ النَّواةِ الْمَرْكَزِيَّةِ لِلذَّرَةِ، في الْحَقيقَةِ تَتَكَوَّنُ الذَّرَّةُ مِنْ ثَلاثَةِ جُسَيْماتٍ صَغيرَةٍ، تَتَشَكَّلُ النَّواةُ مِنَ الْبروتونِ (ذو الشَّحَناتِ الْموجِبَةِ) النيْتْرونِ (مِنْ دونِ شَحَناتٍ)، الإِلِكْتْروناتُ الْمَشْحونَةُ سَلْبيّاً تَدورُ حَوْلَ النَّواةِ بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ.



ما هوَ الانْشِطارُ؟



تُضْرَبُ ذَرَّةُ الْيورانْيوم بواسِطَةِ النّيوتْرون، وَتُشْطَرُ النَّواةُ إلَى جُزْئَيْنِ، يَنْجِمُ عَنْ ذَلِكَ كَمِّيَّةٌ هائِلَةٌ مِنَ الطّاقَةِ عَلَى شَكْلِ حَرارَةٍ وَطاقَةٍ إشْعاعِيَّةٍ، وَتَنْطَلِقُ نِتْرونات عِدَّةٌ، تَضْرِبُ ذَرّاتٍ أُخْرَى، وَتُعادُ الْكَرَّةُ مَرَّةً بَعْدَ أُخْرَى. هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ الَّتي لاَ تَنْتَهي تُدْعَى تَفاعُلاً تَسَلْسُلِيّاً.



انْتَبِه: نُفاياتٌ نَوَوِيَّةٌ!

عَلى الرُّغْمِ مِنْ أَنَّ الطّاقَةَ النَّوَوِيَّةَ تُعْتَبَرُ طاقَةً نَقِيَّةً، إلاَّ أَنَّها تُنْتِجُ نُفاياتٍ مُشِعَّةً خَطِرَةً، والَّتي بِدَوْرِها تُصْدِرُ طاقَةً نَوَوِيَّةً إشْعاعِيَّةً، والطّاقَةُ الإشْعاعِيَّةُ تُشيرُ إِلَى أَشِعَّةٍ مِنَ الطّاقَةِ - لاَ يُمْكِنُ أَنْ تُرَى أَوْ تُشَمَّ، وَلَكِنْ إذا كان هُناكَ كَثيرٌ مِنَ الطّاقَةِ الإشْعاعِيَّةِ فَإِنَّها تُؤَدّي إِلَى مَوْتِ الْبَشَرِ والْحَيَواناتِ والنَّباتاتِ، مَعَ وُجودِ كَمِّيَّةٍ صَغيرَةٍ مِنَ الإشْعاعاتِ، فَإِنَّ هَذِهِ الطّاقَةَ الإشْعاعِيَّةَ تَقْتُلُ مَعَ مُرورِ فَتْرَةٍ مِنَ الزَّمَنِ، بِحَيْثُ تُسَبِّبُ السَّرَطاناتِ، وَلِذَلِكَ فَإِنَّ الأَشْخاصَ الَّذينَ يَعْمَلونَ في الْمَحَطّاتِ النَّوَوِيَّةِ يَرْتَدونَ مَلاَبِسَ خاصَّةً لِحِمايَةِ أَنْفُسِهِمْ مِنَ الإشْعاعاتِ.

تَوْليدُ الْكَهْرَباءِ مِنَ الانْشِطارِ

إِنَّ الْحَرارَةَ الَّتي تَوَلَّدُ مِنَ الانْشِطارِ تُسْتَخْدَمُ لِغَلْيِ الْماءِ وَتَحْويلِهِ إِلَى بُخارٍ، والَّذي يُديرُ عَنَفاتٍ كَبيرَةً، تُمَكِّنُ الْمولِّدَ مِنْ تَوْليدِ كَهْرَباء، فَيَبْرُدُ الْبُخارُ وَيُعادُ تَدْويرُهُ، واسْتِخْدامُهُ كَماءٍ، والطّاقَةُ النَّوَوِيَّةُ لاَ تُطْلِقُ غازَ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ أَوْ أَيَّ مُلَوِّثاتٍ أُخْرَى في الْهَواءِ، حَيْثُ أَنَّهُ لاَ يَتِمُّ إحْراقُ أَيِّ وَقودٍ أُحْفوريٍّ في الْعَمَلِيَّةِ.



يورانْيوم مُكْتَظٌّ بِالطّاقَةِ

يُمْكِنُ لِطُنٍّ مِنَ الْيورانْيوم أَنْ يُنْتِجَ طاقَةً أَكْثَرَ مِنْ مَلاَيينَ أَطْنانٍ عِدَّةٍ مِنَ الْفَحْمِ أَوْ مَلاَيينَ بَراميلَ عِدَّةٍ مِنَ النَّفْطِ.

كَيْفَ تطيرُ الطّائِراتُ؟



لَيْسَ مِنَ الصَّعْبِ تَفْسيرُ كَيْفَ يُمْكِنُ لِبالونٍ مَمْلوءٍ بِالْهَواءِ أَوْ لِطائِرَةٍ وَرَقيَّةٍ أَنْ تطيرَ بِالْهَواءِ، ولَكِنْ هَلْ فَكَّرْتِ يَوْماً كَيفَ لِطائِرَةٍ تَزِنُ 2000 كيلوغرامٍ أَنْ تَقْلِعَ وَتَبْقى في الْهَواءِ؟ في الْحَقيقَةِ إِنَّ طائِرَةَ بوينْغ النَّفّاثَةَ يُمْكِنُ أَنْ تَزِنَ ضِعْفَ ذَلِكَ!

إِنَّها الرّياحُ الَّتي تَجْري تَحْتَ الأَجْنِحَةِ

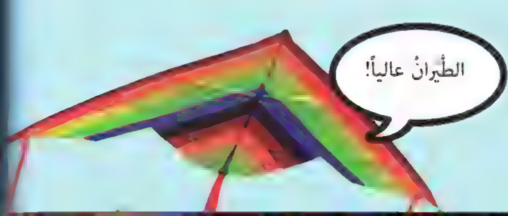
مِنَ الْمُدْهِشِ، أَنَّ الْهَواءَ الْمَوْجودَ تَحْتَ الطّائِرَةِ هوَ الَّذي في الْواقِعِ يَدْفَعُها لِلأَعْلَى. فالطّائِرَةُ مُصَمَّمَةٌ بِشَكْلٍ خاصٍّ لِكَيْ تَسْتَطيعَ الطَّيَرانَ، والأَجْنِحَةُ لَدَيْها شَكْلٌ مُمَيَّزٌ يُعْرَفُ بِالسَّطْحِ الانْسيابِيِّ الْهَوائِيِّ (مِطْيارٌ) - مُنْحَنٍ وَأَمْلَسُ مِنَ الأَسْفَلِ، وَبِسَبَبِ هَذا الشَّكْلِ، فَإِنَّ الْهَواءَ الْمَوْجودَ في أَعْلَى الْمُنْحَنى يَتَحَرَّكُ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ، بَيْنَما الْهَواءُ الْمَوْجودُ في الأَسْفَلِ يَتَحَرَّكُ بِشَكْلٍ أَبْطَأَ. والْهَواءُ البَطيءُ يُسَبِّبُ ضَغْطاً عالياً، بَيْنَما الْهَواءُ السَّريعُ يُسَبِّبُ ضَغْطاً مُنْخَفِضاً، لِذَلِكَ فَإِنَّ الضَّغْطَ الأَعْلَى المَوْجودَ في أَسْفَلِ الطّائِرَةِ يَدْفَعُ الأَجْنِحَةَ وَمَعَها هَذِهِ الْقُوَّةُ التَّصاعُدِيَّةُ الَّتي تُسَمَّى الرَّفْعُ، تَجْعَلُ الطّائِرَةَ تَطيرُ.



تَطيرُ الطّائِرَةُ الْوَرَقيَّةُ فَقَطْ عِنْدَما تَتَولَّدُ قوَّةُ دَفْعٍ بِسَبَبِ جَرَيانِ الْهَواءِ فَوْقَ جَناحِ الطّائِرَةِ الْوَرَقيَّةِ وتحتَها.

ارْفَعْ قليلاً

الرَّفْعُ هوَ الْقوَّةُ التَّصاعُدِيَّةُ الَّتي تَعْمَلُ ضِدَّ الْقوَّةِ التَّنازُلِيَّةِ لِلْجاذِبيَّةِ الأَرْضيَّةِ - الْقوَّةُ الَّتي تَجْذِبُ كُلَّ شَيْءٍ إِلَى الأَسْفَلِ نَحْوَ الأَرْضِ. الْقوَّةُ الَّتي تَتَشَكَّلُ حَوْلَ جَناحِ الطّائِرَةِ مُشابِهَةٌ لِتِلْكَ الَّتي تَتَشَكَّلُ عَلَى الطّائِرَةِ الْمَصْنوعَةِ مِنَ الْوَرَقِ حينَ تَنْفُخُ هَواءً في أَعْلاَها. والْهَواءُ الْمَنْفوخُ عَلَى الْقِسْمِ العُلْوِيِّ يُخَفِّفُ ضَغْطَ الْهَواءِ عَلَى الْوَرَقَةِ، وَتَرْتَفِعُ الْوَرَقَةُ بِحَيْثُ أَنَّ الْهَواءَ الْمُتَحَرِّكَ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ بِالتَّزامُنِ مَعْ وُجودِ ضَغْطٍ مَنْخَفِضٍ في الأَعْلَى مُقابِلَ الضَّغْطِ الْعالي في الأَسْفَلِ، يوَلِّدُ قوَّةَ دَفْعٍ.









حَرَكِيٌّ هَوائِيٌّ - كالطَّيْرِ

هُناكَ قوَّتانِ إضافيَّتانِ في الطَّيَرانِ، وَحينَ تُسْرِعُ الطّائِرَةُ عَلَى الْمَدْرَجِ، يُعْطيها الْمُحَرِّكُ وَمَرْوَحَةُ الدَّفْعِ قوَّةَ دَفْعٍ أَماميَّةٍ تُدْعَى الْقوَّةُ الدّافِعَةُ، وَتُقابِلُ قوَّةُ الدَّفْعِ الأَماميَّةُ هَذِهِ أَيَّ قوَّةِ احْتِكاكٍ أَوْ مُقاوَمَةٍ يَبْذُلُها الْهَواءُ، هَذِهِ الْمُقاوَمَةُ، أَوِ الْقوَّةُ الْعِكْسيَّةُ، تُدْعَى مُقاوَمَةُ الدَّفْعِ، مِنْ أَجْلِ التَّغَلُّبِ عَلَى الْقوَّةِ الْعَكْسيَّةِ، صُمِّمَتِ الطّائِراتُ عَلَى شَكْلٍ حَرَكِيٍّ هَوائِيٍّ، مُسْتَدَقَّةُ الرَّأْسِ في الأَمامِ، مَلْساءُ، وَمُحَدَّبَةٌ - مُشابِهَةٌ تَماماً لِشَكْلِ جِسْمِ الطُّيورِ، الَّذي يُلائِمُ الطَّيَرانَ.



هُناكَ أَرْبَعَةُ أَنْواعٍ مِنَ الْقوَى تَعْمَلُ عَلَى الطّائِرَةِ - الرَّفْعُ، الْوَزْنُ، الدَّفْعُ، الْمُقاوَمَةُ.

مُتَوازِنَةُ الْقوَى

مِنْ أَجْلِ أَنْ تَسْتَمِرَّ الطّائِرَةُ في الطَّيَرانِ، يَجِبُ أَنْ تَتَوازَنَ الأَرْبَعَةُ قوىً، والْقوَّةُ الرّافِعَةُ يُجِبُ أَنْ تَكونَ أَكْبَرَ مِنَ الْوَزْنِ، والْقوَّةُ الدّافِعَةُ أَقْوَى مِنَ الْقوَّةِ الْمُعاكِسَةِ.

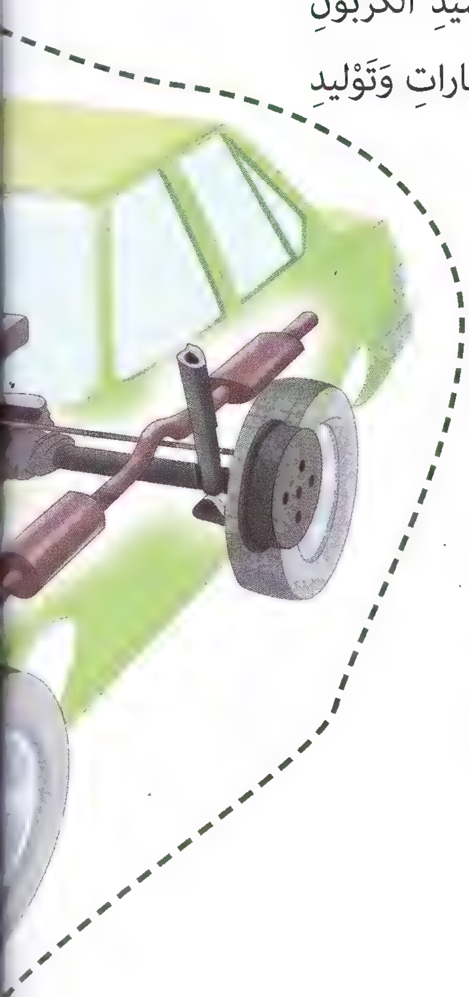


رِحْلاتُ الْهَلاكِ

الطّائِراتُ تَعْمَلُ عَلَى نَفْطٍ خاصٍّ - مِثْلَ الْوَقودِ الَّذي يُسَمَّى وَقودُ مُحَرِّكاتِ الطَّيَرانِ، هيَ الْمَصْدَرُ الأَكْثَرُ نُمُوّاً عالَمياً لِانْبِعاثِ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ.

كَيْفَ يُمْكِنُ لِلسَّيّاراتِ الكَهرَبائيَّةِ أَنْ توَفِّرَ الطّاقَةَ؟

هَلْ تَعْلَمُ أَنَّهُ كُلَّما اسْتَخْدَمْتَ سَيّارَتَكَ أَكْثَرَ، كُلَّما تَسَبَّبْتَ بِإيذاءِ كَوْكَبِكَ؟ لِأَنَّ السَّيّاراتِ تَعْمَلُ عَلَى النَّفْطِ، وَهوَ وَقودٌ أُحفوريٌّ يُسَبِّبُ انْبِعاثَ غازِ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ حينَما يَحْتَرِقُ، كَمّيّاتٌ هائِلَةٌ مِنَ الوَقودِ الأَحْفوريِّ تُحْرَقُ لِتَشْغيلِ السَّيّاراتِ وَتَوْليدِ الْكَهْرَباءِ، كَما يُساهِمُ ذَلِكَ بِالاِحْتِباسِ الْحَراريِّ وَتَغْييرِ مُناخِ الأَرْضِ.



سَيّارَةٌ تَحْرِصُ عَلَيْنا

إِذاً، هَلْ عَلَيْنا أَنْ نَتَخَلّى عَنْ وَسائِلِ الرّاحَةِ والرَّفاهيَةِ الَّتي توَفِّرُها لَنا سَيّاراتُنا؟ حَسَناً، لَقَدْ تَمَعَّنَ صانِعو الْعَرَباتِ بِهَذِهِ الْمُشْكِلَةِ وَصَمَّموا سَيّارَةً تَعْمَلُ عَلَى الْقَليلِ مِنَ النَّفْطِ وَتُسَبِّبُ انْبِعاثاً قَليلاً جِدّاً مِنْ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ، هَذِهِ هيَ السَّيّارَةُ الكَهرَبائيَّةُ (سَيّارَةٌ توَفِّرُ الطّاقَةَ)، لاَ تَعْتَمِدُ بِشَكْلٍ كامِلٍ عَلَى النَّفْطِ، لَدَيْها مَصْدَريْنِ لِلطّاقَةِ - مُحَرِّكٌ عاديٌّ وَمُحَرِّكٌ ميكانيكيٌّ.

ثُنائيَّةُ الطّاقَة

السَّيّارَةُ الكَهرَبائيَّةُ لَدَيْها قِطَعٌ جَديدَةٌ، مِمّا يَجْعَلُها مُمَيَّزَةً، إِضافَةً إِلَى الْمُحَرِّكِ الْعاديِّ الَّذي يَعْمَلُ عَلَى النَّفْطِ مِثْلِ السَّيّاراتِ الْعاديَّةِ، هُناكَ مُحَرِّكٌ كَهْرَبائيٌّ يَعْمَلُ عَلَى الْبَطّاريَّةِ، هَلْ مِنَ الْمُمْكِنِ أَنْ تَنْفُدَ الْبَطّاريَّةُ وَتَبْقَى مَقْطوعَ السَّبيلِ عَلَى الطَّريقِ السَّريعِ؟ لاَ تَقْلَقْ، لِأَنَّ الْبَطّاريَّةَ، تُشْحَنُ في أَثْناءِ الْقيادَةِ.



يا لَهُ مِنْ تَوْفيرٍ جَيِّدٍ!

صَغيرَةٌ وَفَعّالَةٌ

في الْحَقيقَةِ فَإِنَّ السيّارَةَ الكَهرَبائيَّة ذَكيَّةٌ، تَمْتازُ بِوُجودِ حاسوبٍ في داخِلِها يَضْمَنُ أَنَّ السيّارَةَ تَسْتَخْدِمُ الْمُحَرِّكَ أَفْضَلَ الاِسْتِخْدام، وَبِما يَتَناسَبُ مَعَ الوَضْعِ، عِنْدَما تَسيرُ السيّارَةُ بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ، فَإِنَّ المُحَرِّكَ والْموتورَ يَعْمَلانِ مَعاً لِتَوْليدِ طاقَةٍ بِشَكْلٍ فَعّالٍ، وعِنْدَما تُبْطِئُ السيّارَةُ، يَعْمَلُ الْمُحَرِّكُ كَمُوَلِّدٍ يَشْحَنُ الْبَطّارِيَّةَ، وَعِنْدَما تَتَوَقَّفُ السيّارَةُ يَتَوَقَّفُ تَشْغيلُ الْموتورِ موَقَّتاً.



احْسِبْ التَّوْفيرَ

عَلى الرُّغْمِ مِنْ أَنَّها مُكْلِفَةٌ، بالنِّسبةِ إلى السَّيّاراتِ الْعاديَّةِ، إلّا أَنَّها تَتَسَبَّبُ في انْبِعاثاتِ أَقَلَّ مِنْ نِصْفِ كَمِّيَّةِ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ، هَذا إضافَةً إِلَى كَوْنِها صَديقَةً لِلْبيئَةِ، فَإِنَّ السَّيّاراتِ الكَهرُبائيَّة خَفيفَةٌ عَلَى الْجَيْبِ أَيْضاً، وَيُمْكِنُ قَطْعُ مَسافَةِ 25 كيلومِتْراً بِاللّيتْرِ (مُقارَنَةً مَعَ كيلومِتْرٍ لِلسَّيّاراتِ الرُّباعيَّةِ الدَّفْعِ)، كَما يُمْكِنُ الْوُصولُ لِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ في أَثْناءِ قِيادَتِها أَيْضاً.



كِلْفَةُ السَّيّارَةِ الكَهرُبائيَّة في اسْتِهلاكِ الوَقودِ أَقَلُّ بِكَثيرٍ مِنَ السَّيّارَةِ الْعاديَّةِ.



مِنَ الْيابانِ إِلَى الْعالَمِ

سيّارَةُ التّويوتّا بريوسْ، السيّارَةُ الأولَى في الْعالَمِ الَّتي تَمَّ إِنْتاجُها بِشَكْلٍ ضَخْمٍ، يُمكِنُ قَطْعُ مَسافَة 17 كيلومِتراً بِاللّيتْرِ، وَيُمْكِنُ الْوُصولُ لِسُرْعَةِ 160 كيلومِتراً بِالسّاعَةِ!



يَحْمِلُ توماسٍ أَديسونْ الرَّقْمَ الْقياسيَّ في الْعالَمِ لِبَراءاتِ الاخْتِراعاتِ وَهوَ 1093.

كَيْفَ تَعْمَلُ لَمْبَةُ الإِضاءَةِ الْموفِّرَةِ لِلطّاقَةِ؟

إِنَّ لَمْبَةَ الإِضاءَةِ الَّتي اخْتَرَعَها توماسْ أَديسونْ في عامٍ 1879، غَيَّرَتْ حَياتَنا بِالْكامِلِ، وَلَكِنْ، رُبَّما تُسْتَبْدَلُ هَذِهِ اللَّمْبَةُ قَريباً بِنَوْعٍ آخَرَ مِنَ اللَّمْباتِ تَكونُ أَذْكَى، وَتوَفِّرُ الْكَهْرَباءَ كَما تَكونُ صَديقَةً لِلْبيئَةِ.

لَكِنْ لَيْسَتْ بِهَذا الذَّكاءِ...

إِنَّ لَمْبَةَ الإِضاءَةِ الَّتي نَسْتَخْدِمُها بِوَجْهٍ عامٍّ، هِيَ كُرَةٌ زُجاجِيَّةٌ فيها سِلْكٌ رَفيعٌ يُدْعَى السِّلْكَ الْحَرارِيَّ الَّذي يَسْخُنُ عِنْدَما تَمُرُّ الْكَهرَباءُ مِن خِلاَلِه، وَكُلَّما ازْدادَتْ سَخونَتُهُ كُلَّما كان ساطِعاً أَكْثَرَ – مِنَ اللَّوْنِ الأَحْمَرِ إِلَى اللَّوْنِ الأَبْيَضِ الْمُتَوَهِّجِ، الْمادَّةُ الَّتي تُعْطي ضَوْءً عِنْدَما تَسْخُنُ، يُقالُ عِنْها مادَّةٌ وَهّاجَةٌ، هَذِهِ اللَّمْباتُ الْوَهّاجَةُ تُضَيِّعُ كَثيراً مِنَ الْكَهْرَباءِ مِنْ أَجْلِ الوُصولِ إِلى الحَرارَةِ اللاَّزِمَةِ لِلتَّوَهُّجِ (حَتَّى 300 دَرَجَةٍ مِئَوِيَّةٍ).





أَرْشِدْني وَأَضِئْ دَرْبي

إِنَّ اللَّمْباتِ الْموفِّرَةَ لِلطّاقَةِ عَلَى شَكْلِ مِصْباحٍ فْلوريٍّ مُدْمَجٍ LFC، وَهِيَ عِبارَةٌ عَنْ أُنْبوبٍ لَوْلَبِيٍّ مَصْنوعٍ مِنْ زُجاجٍ رَفيعٍ، بَعْضُها يَكونُ عَلَى شَكْلِ مَخْروطِ الآيْسِ كْريْمْ! يَسْتَخْدِمُ الْمِصْباحُ الْفْلوريُّ الْمَدْمَجُ كَمّيَّةً أَقَلَّ مِنَ الْكَهْرَباءِ تَصِلُ ما بَيْنَ 70 إِلَى 80 في الْمِئَةِ، حَيْثُ أَنَّهُ لاَ يُعْطي حَرارَةً.

ضَوْءُ الْيَراعاتِ

الْمِصْباحُ الْفْلوريُّ الْمُدْمَجُ يُضيءُ مِنْ خِلالِ عَمَليَّةٍ تُدْعَى التَّوَهُّج. هَذِهِ التِّقَنيَّةُ مُشابِهَةٌ لَما يُسْتَخْدَمُ مِنْ قِبَلِ الْيَراعاتِ (خَنافِسُ لَيْليَّةٌ تَبْعَثُ ضَوْءاً فوسْفوريّاً)، الَّتي تُصْدِرُ ضَوْءاً بِمُساعَدَةِ مَوادَّ كِمْيائيَّةٍ بَدَلاً مِنَ الْحَرارَةِ. الْمِصْباحُ الْفْلوريُّ الْمُدْمَجُ مَمْلوءٌ بِالزِّئْبَقِ، وعِنْدَما يُدارُ، فَإِنَّ التَّيّارَ الْكَهْرَبائيَّ يَصْطَدِمُ بِإِلِكْتْرونيّاتِ الزِّئْبَقِ، والَّتي بِدَوْرِها تَنْشَطُ وَتَتَوَهَّجُ، وَتُطْلِقُ طاقَةً إِضافيَّةً عَلَى شَكْلِ أَشِعَّةٍ فَوْقَ بَنَفْسَجيَّةٍ غَيْرِ مَرْئيَّةٍ، وَتُغَلِّفُ الْجِدارَ الدّاخِليَّ لِلأَنابيبِ بِمادَّةِ الْفوسْفورِ الأَبْيَضِ الْكيمْيائيَّةِ، لِجَعْلِ هَذا الضَّوْءِ ساطِعاً وَمَرْئيّاً، وَعِنْدَما يَصْطَدِمُ ضَوْءُ الأَشِعَّةِ الْفَوْقِ الْبَنَفْسَجيَّةِ مَعَ الْفوسْفورِ، تَنْشَطُ أَيْضاً وَتُعْطي ضَوْءاً أَبْيَضَ.

هيَ الأَرْوَعُ!

الْمَصْباحُ الْفْلوريُّ الْمُدْمَجُ يُكَلِّفُ أَكْثَرَ، وَلَكِنَّهُ يَدومُ لِفَتْرَةٍ أَطْوَلَ بِعَشَرَةِ أَضْعافٍ مِنَ اللَّمْباتِ الْعاديَّةِ، وَيُمْكِنُ أَنْ توَفِّرَ اللَّمبَةُ عَلَى مَدَى حَياتِها - مِنْ خَمْسٍ إِلَى عَشْرِ سَنَواتٍ - ما يَزيدُ عَنْ ثَلاثينَ دولاراً لِلْمُسْتَهْلِكِ مِنْ فَواتيرِ الْكَهْرَباءِ، مَصْباحٌ فْلوريٌّ مُدْمَجٌ واحِدٌ يَمْنَعُ انْبِعاثَ (1,000 كلغ) مِنْ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ في الْهَواءِ، وَبِذَلِكَ يُخَفِّفُ مِنَ الاِحْتِباسِ الْحَراريِّ. الآنَ، أَلَيْسَتْ هَذِهِ لَمْبَةً رائِعَةً؟



صَمَّمَ إيد هامِرْ، مُهَنْدِسٌ في شَرِكَةِ جِنرالْ إِلِكْتْرِكْ، الْمَصْباحَ الْفْلوريَّ الْمُدَمَّجَ في عامِ 1976.



خُطْوَةٌ صَغيرَةٌ... قَفْزَةٌ ضَخْمَةٌ.

لَوْ أَنَّ كُلَّ مَنْزِلٍ في أَميرْكا اسْتَبْدَلَ لَمْبَةَ إِضاءَةٍ عاديَّةً بِلَمْبَةٍ موَفِّرَةٍ لِلطّاقَةِ، تَكْفي الطّاقَةُ الموَفَّرَةُ لإِغْلاقِ مَحَطَّتَيْ تَوْليدٍ لِلطّاقَةِ أَوْ إِضاءَةِ أَكْثَرَ مِنْ ثَلاثَةِ مَلايينِ مَنْزِلٍ في السَّنَةِ.



كَيْفَ يُمْكِنُ صُنْعُ الوَرَقِ مِنَ الشَّجَرِ؟

هَلْ تَعْلَمُ أَنَّنا نَحْصُلُ عَلَى خَمْسَةِ آلافِ مُنْتَجٍ مِنَ الأَشْجارِ؟ إضافَةً إلى الفاكِهَةِ، والظِّلِّ، والأُوكْسِجينِ، نَحْنُ نَحْصُلُ عَلَى الْخَشَبِ لِبِناءِ الْمَنازِلِ، وَصُنْعِ الْمَفْروشاتِ، والْوَرَقِ.

الأَلْيافُ الْمُدْهِشَةُ

إنَّ الْخَشَبَ مَصْنوعٌ مِنْ أَلْيافٍ دَقيقَةٍ تُدْعَى سيلّلوز، الَّتي تَتَرَبَّصُ مَعَ بَعْضِها بِمُساعَدَةِ اللّيغْنين، وَهيَ مادَّةٌ تُشْبِهُ الْغِراءَ، مِنْ أَجْلِ صُنْعِ الْوَرَقِ، يَتِمُّ حَلُّ اللَّيغْنيْنَ، وَفَصْلُ أَلْيافِ السيلّلوزِ بِمُساعَدَةِ الْحَرارَةِ والْمَوادِّ الْكيمْيائيَّةِ.

الْحَطَبُ، القَشُّ واللُّبابُ

بَعْدُ تَقْطيعِ الشَّجَرِ، يَتِمُّ إزالَةُ الطَّبَقَةِ الْخارِجيَّةِ، أَوِ اللِّحاءِ، عَنْ طَريقِ تَدْويرِ قِطَعِ الشَّجَرِ أَوِ الْحَطَبِ في بَرْميلٍ، يُقَطَّعُ بَعْدَها الْجِذْعُ النَّظيفُ إلَى رَقائِقَ رَقيقَةٍ - مِثْلِ الْبَطاطا شيبْس - بِاسْتِخْدامِ سِكّينٍ دَوّارَةٍ، تُطْهى الرَّقائِقَ بِمَوادَّ كيمْيائيَّةٍ أَوْ تُطْحَنُ بِاسْتِخْدامِ حَجَرٍ ثَقيلٍ - وَتُدْعَى هَذِهِ الطَّريقَةُ الْهَرْسَ، وَيَتِمُّ فَصْلُ أَلْيافِ الْخَشَبِ عَنِ اللّيغنينِ، يَتِمُّ تَنْظيفُ اللُّبابِ الْبُنيِّ الْغامِقِ، ثُمَّ يُبَيَّضُ بِاسْتِخْدامِ الْكْلورين لِجَعْلِهِ نَظيفاً وَأَبْيَض.

أَخيراً، الْوَرَقُ

لِعَمِلِ الْوَرَقِ، يوضَعُ اللُّبابُ في آلاتِ الْوَرَقِ، حَيْثُ يُخْلَطُ مَعَ الْماءِ والْمَعادِنِ، يُصَفَّى الْماءُ تَدْريجاً بِحَيْثُ أَنَّ الأَلْيافَ في اللُّبابِ تُشَكِّلُ مِنَ الأَوْراقِ، يَتِمُّ ضَغْطُ هَذِهِ الأَوْراقِ وَعَصْرِها عَلَى مَراحِلَ لإزالَةِ الْوَرَقِ، ثُمَّ يَتِمُّ تَنْشيفُها بِاسْتِخْدامِ الْمُجَفِّفاتِ وَتُلَفُّ عَلَى شَكْلِ لَفّاتٍ كَبيرَةٍ، وَرُبَّما يَتِمُّ إضافَةُ طِلاءٍ مِنْ أَجْلِ الْحُصولِ عَلَى وَرَقٍ بِنَوْعيَّةٍ جَيِّدَةٍ.

لا تَمْضَغْني!



تُقشَّرُ لِحاءُ الاشجار



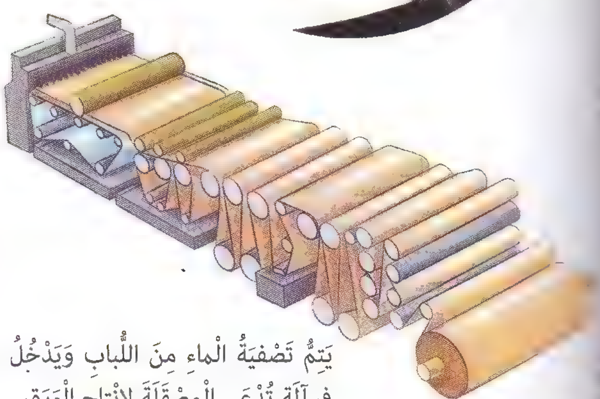
الْخَشَبُ الْمُقَشَّرُ يُقَطَّعُ إِلَى رَقائِق.



الرَّقائِقُ "تُطْهَى" بِماكينَةِ طَحْنٍ لإِنْتاجِ اللُّبابِ.



يُبَيِّضُ اللُّبابُ.



يَتِمُّ تَصْفيَةُ الْماءِ مِنَ اللُّبابِ وَيَدْخُلُ في آلَةٍ تُدْعَى الْمِصْقَلَةَ لإِنْتاجِ الْوَرَقِ.

إِعادَةُ التَّدْويرِ: احْسِبْ كَمِّيَّةَ التَّوْفيرِ

في الْوَرَقِ الْمُدَوَّرِ تُسْتَخْدَمُ الأَلْيافُ الْخَشَبِيَّةُ مِراراً وَتَكْراراً. وَبِذَلِكَ فَإِنَّ الْوَرَقَ الْمُدَوَّرَ يَحْتاجُ إِلَى تَصْنيعِهِ بِنِسْبَةِ 30 إِلَى 55 في الْمِئَةِ أَقَلَّ كَهْرَباء، وَيُسَبِّبُ نِسْبَةَ 95 في الْمِئَةِ تَلَوُّثاً أَقَلَّ. مُقارَنَةً مَعَ صُنْعِ الْوَرَقِ الْعادِيِّ مِنَ الأَشْجارِ، يَسْتَخْدِمُ التَّدْويرُ كَمِّيَّةً مِنَ الْماءِ أَقَلَّ وَيوَفِّرُ مِنْ قَطْعِ الشَّجَرِ. في الْحَقيقَةِ، لِكُلِّ 1,000 كيلوغْرام مِنَ الْوَرَقِ الْمُدَوَّرِ نَكونُ قَدْ وَفَّرْنا سَبْعَ عَشَرَةَ شَجَرَةً.



أَمْوالٌ تَدومُ

إِنَّ الأَوْراقَ النَّقْدِيَّةَ مَصْنوعَةٌ مِنَ الْقُطْنِ بَدَلاً مِنْ لُبِّ الشَّجِرِ، لِتَدومَ وَقْتاً أَطْوَلَ، حَيْثُ أَنَّها لا تَتَفَسَّخُ بِسُهولَةٍ إِذا سَقَطَتْ في الْغَسيلِ!

الرَّقائِقُ "تُطْهَى" بِماكينَةِ هَضْمٍ لإِنْتاجِ اللُّبابِ.

كَيْفَ يَتِمُّ الاستِفادَةُ مِنْ ماءِ الْمَطَرِ؟

الْماءُ الَّذي هوَ شِرْيانُ الْحَياةِ، شَحيحٌ في كَثيرٍ مِنْ بِقاعِ الأَرْضِ، هَلْ تَعْلَمْ أَنَّ أَكْثَرَ مِنْ بِلْيونِ شَخْصٍ في الْعالَمِ يَعيشونَ مِنْ دونِ إِمْكانيَّةِ الْوُصولِ إلى مَصْدَرٍ مائيٍّ صالِحٍ لِلشُّرْبِ؟



ماءٌ مِنَ السَّماءِ

الْماءُ الَّذي نَسْتَخْدِمُهُ يَأْتي بِشَكْلٍ أَساسيٍّ مِنْ مَصْدَرَيْنِ - الْمِياهُ السَّطْحيَّةُ (أَنْهارٌ، وبُحَيْراتٌ، وَبِرَكٌ) والْمِياهُ الْجَوْفيَّةُ (مِياهٌ مَوجودَةٌ تَحْتَ سَطْحِ الأَرْضِ)، فَضْلاً عَنْ ذلِكَ، فَإِنَّ كَثيراً مِنَ الْمِياهِ يَهْطِلُ كَأَمْطارٍ، فَتَتَدَفَّقُ مِنْ فَوْقِ الأَسْطُحِ إلَى الشّارِعِ ثُمَّ تَتَرَشَّحُ في مِياهِ الْمَجاري، يا لَهُ مِنْ هَدْرٍ!

الْتَقِطِ الْقَطَراتِ الْمُتَساقِطَةَ...

في الأَماكِنِ الَّتي تواجِهُ نَقْصاً في الْماءِ، كانَ الْحَلُّ الأَسْهَلُ والأَرْخَصُ هوَ تَجْميعُ ماءِ الْمَطَرِ وَتَخْزينُهُ ليَتِمَّ اسْتِخْدامُهُ في ما بَعْدُ، وَكَذلِكَ يُسْتَخْدَمُ "لِشَحْنِ" الْمِياهِ الْجَوْفيَّةِ، هَذا لاَ يَعْني تَرْكَ الْماءِ لِيَرْشَحَ تَحْتَ الأَرْضِ، حَتَّى يَرْتَفِعَ سَطْحُ الْماءِ الْباطِنيِّ.

هَلْ هَذِهِ الْمِياهُ صالِحَةٌ لِلشُّرْبِ؟

إِنَّ مِياهَ الأَمْطارِ الَّتي تُجْمَعُ مِنَ الأَسْطُحِ غالِباً ما تَكونُ غَيْرَ صالِحَةٍ لِلشُّرْبِ، حَيْثُ إِنَّها يُمْكِنُ أَنْ تَحْتَويَ عَلَى رَوْثِ الطُّيورِ، وعَلى غُبارٍ، وَمُلَوِّثاتٍ كَمُبيداتِ الْحَشَراتِ الَّتي قَدْ تَكونُ مَوْجودَةً في هَواءِ الْمَدينَةِ، لَكِنْ، يُمْكِنُ تَنْقيَتُها لِتُصْبِحَ صالِحَةً لِلشُّرْبِ. عَلَى سَبيلِ الْمَثالِ في «غوانزو»، وَهيَ مُقاطَعَةٌ في الصّينِ، يُجْمَعُ ماءُ الْمَطَرِ وَيُغْلَى بِاسْتِخْدامِ مَواقِدَ شَمْسيَّةٍ قَبْلَ أَنْ يُسْتَخْدَمُ لِلشُّرْبِ ومِنْ أَجْلِ جَميعِ النَّشاطاتِ الْمَنْزِليَّةِ.

كَيْفَ يَتِمُّ حَصْدُ ماءِ الْمَطَرِ؟

إِنَّ مياهَ الأَمْطارَ الَّتي تَسقُطُ عَلَى أَماكِنَ مِثلِ الأَسْطُحِ، يَتِمُّ جَرُّها لِتَتَدَفَّقَ إلى الأَمامِ ثُمَّ توَجَّهَ إِلَى خَزّاناتٍ عَنْ طَريقِ أَنابيبِ ماءٍ يُمَرَّرُ عَبْرَ نِظامِ تَرْشيحٍ بَسيطٍ، يَتَأَلَّفُ مِنْ رَمْلٍ، ومِنَ آجرٍ مَسْحوقٍ، وَحَصًى لِتَنْقيَتِهِ.





يَبْني السُّكّانُ صَهاريجَ كَبيرَةً لِتَجْميعِ مياهِ الْمَطَرِ، هَذا الْماءُ يُمْكِنُ أَنْ يُسْتَخْدَمَ لِغاياتٍ مُخْتَلِفَةٍ.

لِماذا يَجِبُ عَلَيْنا أَنْ نَحْصُدَ مياهَ الْمَطَرِ؟

إِنَّ حَصْدَ مياهِ الْمَطَرِ عَمَلِيَّةٌ غَيْرُ مُكْلِفَةٍ وَصَديقَةٌ لِلْبيئَةِ وَتُسْتَخْدَمُ لِلْحُصولِ عَلَى الْماءِ وَتَخْزينِهِ، إِنَّها لاَ تَشْحَنُ الْمِياهَ الْجَوْفِيَّةَ وَلَكِنْ تُحَسِّنُ نَوْعِيَّتَها أَيْضاً عَنْ طَريقِ إِضافَةِ كَمِّيَّةٍ كَبيرَةٍ مِنَ الْماءِ الْعَذْبِ، وعِنْدَما يَرْتَفِعُ مُسْتَوى الْمِياهِ الْجَوْفِيَّةِ، نَحْتاجُ عِنْدَها إلى كَمِّيَّةٍ أَقَلَّ مِنَ الْكَهْرَباءِ لِضَخِّها لِلْأَعْلَى.

التَّطَلُّعُ لِلْخَلْفِ.. التَّطَلُّعُ لِلأَمام

إِنَّ أَنْظِمَةَ تَجْميعِ مياهِ الأَمْطارِ وُجِدَتْ مُنْذُ خَمْسَةِ آلافِ سَنَةٍ، مَدينَةُ «داهولفيرا» في حَضارَةِ وادي السِّنْدِ كانَتْ تَحْصُدُ ماءَ الْمَطَرِ حَتّى في صَحْراءِ «ثار» الْجافَّةِ.





كَيْفَ نُعيدُ تَدْويرَ الأَشْياءِ؟

هَلْ فَكَّرْتَ في الأَشْياءِ الَّتي تَرْميها كُلَّ يَوْمٍ؟ فَكِّرِ الآنَ كَيْفَ أَنَّ كُلَّ شَخْصٍ في مَدينَتِكَ يَرْمي نُفاياتِهِ كافَّةً وَتَخَيَّلْ أَكْوامَ الْقُمامَةِ الَّتي تَتَراكَمُ!

اِدْفِنْها أَوْ احْرِقْها

يَرْمي كُلُّ شَخْصٍ حَوالى كيلوغْرامَيْنِ مِنَ النُّفاياتِ، وَيَتَجَمَّعُ في الْمَدينَةِ آلافُ الكيلوغْراماتِ مِنَ النُّفاياتِ كُلَّ عامٍ، وَبَعْدَ أَنْ يَجْمَعَ عامِلُ الْقُمامَةِ النُّفاياتِ كافَّةً، يَتِمُّ أَخْذُها بِشاحِناتٍ لِتُدْفَنَ في الْمَكَبّاتِ الصِّحِّيَّةِ. هَذِهِ الأَكْوامُ الضَّخْمَةُ، تَكونُ عادَةً عَلَى مَشارِفِ الْمَدينَةِ، وَمُعْظَمُ مَكَبّاتِ الْقُمامَةِ في الْمُدُنِ الْمُخْتَلِفَةِ مَليئَةٌ وَفائِضَةٌ بِالْمُخالَفاتِ، وَبَعْضُ النُّفاياتِ تُدْفَنُ في مَحارِقِ الْقُمامَةِ، هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ تُدْعَى تَرْميداً، وَهِيَ تُطْلِقُ غازاتٍ سامَّةً في الْهَواءِ.



الْخُطْوَةُ 1: تُجْمَعُ النُّفاياتُ وَتُؤْخَذُ إِلَى مَراكِزِ التَّدْويرِ، حَيْثُ يَتِمُّ فَرْزُها.

لاَ تَهْدُرْ، أَعِدِ التَّدْويرَ!

كَثيرٌ مِنَ الْفَضَلاتِ يُمْكِنُ إِعادَةُ تَدْويرِهِ. الصُّحُفُ، عُلَبُ الأَلَمِنْيوم، الْمَرْطَبانَاتُ الزُّجاجِيَّةُ، قَواريرُ بِلاَسْتيكِيَّةٌ، الْخُضارُ، فَضَلاتُ الحَدائِقِ، الَّتي يُمْكِنُ أَنْ تُحَوَّلَ إِلَى سَمادٍ، وَهِيَ مَوادٌّ غَنِيَّةٌ تُشْبِهُ التُّرْبَةَ وَتُساعِدُ عَلَى نُمُوِّ النَّباتاتِ، هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ تُدْعَى تَسْميدٌ.

إِنَّ إِعادَةَ التَّدْويرِ يُوَفِّرُ كَثيراً مِنَ الأَمْوالِ، والطّاقَةِ والْمَوارِدِ الأَرْضِيَّةِ. وَعَلَى سَبيلِ الْمِثالِ، إِنَّ صُنْعَ أَلَمِنْيوم جَديدٍ مِن الْبوكْسيتِ الْخامِ يُسَبِّبُ تَلَوُّثَ الْهَواءِ والْماءِ، بَيْنَما يُمْكِنُ أَنْ نُخَفِّفَ هَذا التَّلَوُّثَ بِنِسْبَةِ 95 في المِئَةِ عِنْدَما يُعادُ تَدْويرُ الأَلَمِنْيوم لِصُنْعِ الْعُلَبِ الْبِلاَسْتيكِيَّةِ وَمَوادَّ أُخْرَى، فَإِعادَةُ التَّدْويرِ يُمْكِنُ أَنْ تَمْنَعَ مَلاَيينَ الأَطْنانِ مِنَ النُّفاياتِ مِنَ الْوُصولِ إِلَى مَكَبّاتِ الْقُمامَةِ.



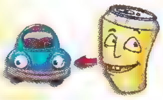
الْخُطْوَةُ 3: يَقومُ الْمُصَنِّعونَ بِإعادَةِ تصنيع المَوادِّ الخامّ، وَتَكْتَمِلُ الْحَلَقَةُ عِنْدَما نَشْتَري مَوادَّ أُعيدَ تَصْنيعُها.



...: يَتِمُّ تَنْظيفُ ... ثُمَّ سَحْقُها، وَبَعْدَ ... إِعادَةُ مُعالَجَتِها ... خامٍ جَديدَةٍ.

الْحَلَقَةُ الَّتي لاَ تَنْتَهي:

رَمْزُ إعادَةِ التَّدويرِ - تَمَّ تَصْميمُهُ مِنْ قِبَلِ غاري انْديرْسونْ في عام 1970 حَيْثُ اخْتَصَرَ عَمَلِيَّةَ التَّدويرِ إِلَى شَكْلِ حَلَقَةٍ مُسْتَمِرَّةٍ، أَوَّلاً يَقومُ الْمُسْتَهْلِكُ بَفَصْلِ الْمَوادِّ الْقابِلَةِ لِلتَّدْويرِ مِنَ النُّفاياتِ الأُخْرَى، ثُمَّ يَتِمُّ جَمْعُ هَذِهِ الْمَوادِّ وَإِرْسالُها إِلَى الْمَراكِزِ الْمُخَصَّصَةِ، حَيْثُ يَتِمُّ سَحْقُها، فَصْلُها، وَتَنْظيفُها، ثانياً، تُباعُ الْمَوادُ الْمُعالَجَةُ إِلَى الْمَصانِعِ، حَيْثُ تُسْتَعْمَلُ لَصُنْعِ مَوادّ جَديدَةٍ. ثالِثاً يَشْتَري الْمُسْتَهْلِكُ الْمَوادَّ الْجَديدَةَ وَيَسْتَخْدِمُها مَرَّةً أُخْرَى. وَهَكَذا تَكْتَمِلُ الْحَلَقَةُ.



مِنْ سَيّارَةٍ إِلَى سَيّارَةٍ... عالَمُ التَّدويرِ الْعَجيبِ

التَّدويرُ يُمْكِنُ أَنْ يُحَوِّلَ جِهازَكَ الْمَحْمولَ الْقَديمَ إِلَى أَوْراقِ مَكْتَبٍ، أَمّا عُلَبُ الألومِنْيوم لِلْمَشْروباتِ الْغازِيَّةِ يُمْكِنُ أَنْ تُسْتَخْدَمَ في سَيّارَةٍ أَوْ ناطِحَةِ سَحابٍ، والْمُرطَباناتُ الزُّجاجِيَّةُ يُمْكِنُ أَنْ تُسْتَخْدَمُ في صُنْعِ الْقَناني، والأَوْعِيَةُ الْبْلاَسْتِكِيَّةُ، يُمْكِنُ أَنْ تُحَوَّلَ إِلَى زَحْلوقَةٍ في مَلْعَبٍ!



ما زالَ هُناكَ أَشْواطٌ

أَعادَ الأَميرْكيّونَ تَدويرَ 6 في الْمِئَةِ مِنَ النُّفاياتِ في عام 1960، بَيْنَما صارَتِ النِّسْبَةُ أَكْثَرَ مِنْ 34 في الْمِئَةِ الْيَوْمَ، وَلَكِنْ ما زالوا يَرْمونَ مِنَ الْفولاذِ ما يَكْفي لِصُنْعِ السَّيّاراتِ الْجَديدَة كافَّةً والَّتي تُصَنَّعُ في الْبِلادِ!

كَيْفَ يَتِمُّ تَدْويرُ مياهِ الصَّرْف ؟

الطَّبيعَةُ هيَ الرّائِدَةُ الأولَى في التَّدويرِ، فَهيَ تَقومُ بِتَدْويرِ الْمياهِ كافَّةً عَلَى سَطْحِ الأَرْضِ مِنْ خِلاَلِ دَوْرَةٍ طَبيعيَّةٍ تُدْعَى دَوْرَةَ الْمضاءِ تَشْمُلُ أَيْضاً عَمَليَّةً طَبيعيَّةً مَنَ التَّنْقيَةِ والتَّطْهيرِ، وَطُرُقُ التَّدويرِ الْحَديثَةُ لِمياهِ التَّصْريفِ تَسْتَخْدِمُ الْعَديدَ مِنَ الأُسُسِ الَّتي تَعْتَمِدُها الطَّبيعَةُ.

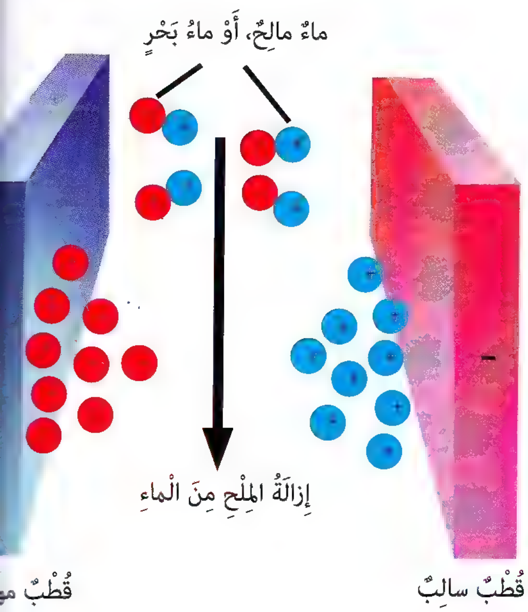
أَيْنَ نَسْتَخْدِمُ الْمياهَ الْمُدَوَّرَةَ؟

الْمياهُ الْمُدَوَّرَةُ تُسْتَخْدَمُ عادَةً في سِقايَةِ الْمَزْروعاتِ، الصِّناعاتِ، الْمُنْتَزَهاتِ الْعامَّةِ، في مَلاَعِبِ الْغولْفِ، والْحَدائِقِ الصِّناعيَّةِ، وَتُسْتَخْدَمُ في الْبُيوتِ لإِهْدافٍ عِدَّةٍ مِنْها زِراعَةُ الْحَدائِقِ وَكَسْحُ الْمَراحيضِ. والتَّدْويرُ يوفِّرُ الْماءَ الَّذي قَدْ يُهْدَرُ في الْمَجاريرِ أَوْ يَعودُ إِلَى الأَنْهارِ أَوْ الْبُحَيْراتِ بَعْدَ الاِسْتِعْمالِ، مِمّا يُسَبِّبُ هَدْراً وَتَلَوُّثاً. كَما توَفِّرُ الْمياهُ ذاتُ الْجودَةِ الْعالِيَةِ مِنْ أَجْلِ الشُّرْبِ، إِضافَةً إِلَى ذلِكَ، فَإِنَّ الْمياهَ الْمُدَوَّرَةَ تُكَلِّفُ حوالَى 55 في الْمِئَةِ أَقَلَّ مِنَ الْمياهِ الصّالِحَةِ لِلشُّرْبِ (مياهُ شُرْبٍ).

كَيْفَ تَجْعَلُ مياهَ الصَّرْفِ صالِحَةً لِلشُّرْبِ:

يُمكِنُ تَنْقيَةُ مياهِ الصَّرْفِ لِمُسْتَوياتٍ عالِيَةٍ - حَتَّى يُمْكِنُ جَعْلُها صالِحَةً لِلشُّرْبِ، وَيَتِمُّ ذَلِكَ في مَحَطّاتِ مُعالَجَةِ مياهِ الشُّرْبِ الَّتي تَسْتَخْدِمُ طُرُقاً كالتَّغْييرِ، التَّناضُحِ الْعَكْسيِّ (الارْتِشاحِ الْغِشائيِّ)، والدّيالِ (الْفَصْلُ الْغَشائِيُّ) الْكَهْرَبائِي، تُضافُ الْمياهُ الْمُعالَجَةُ إِلَى الْمياهِ الْمَوْجودَةِ في الْخَزّاناتِ، كَما تَتَعَرَّضُ لإِجْراءاتِ الْمُماثِلَةِ لِمُعالَجَةِ الْمياهِ الْعادِيَّةِ كالتَّرْتيبِ، الْكَلورَةِ، التَّرْشيحِ، التَّطْهيرِ، ثُمَّ تَقَدَّمُ لِلْمُسْتَهْلِكِ.

عَمَليَّةُ الدّيالِ الْكَهْرَبائِيُّ (الفَصْلُ الْغِشائِيُّ) تُزيلُ الْمِلْحَ مِنَ الْمَحْلولِ



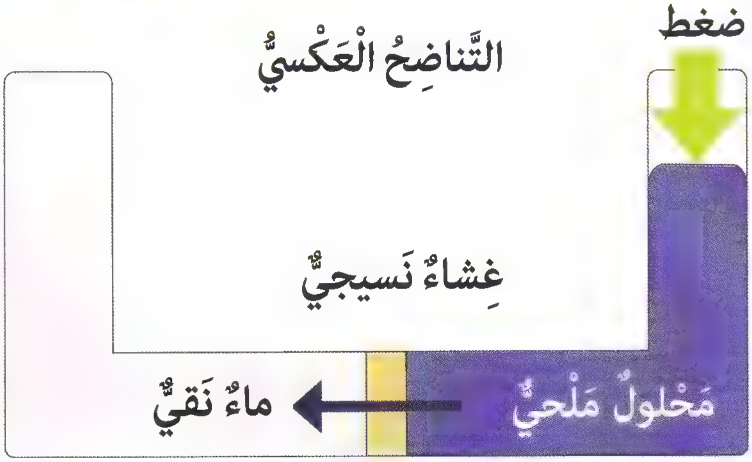
ديالٌ كَهْرَبائِيٌّ (الْفَصْلُ الغِشائِيُّ)





تَبْخيرُ الشَّوائِب

يَتِمُّ تَقْطيرُ الْماءِ بِغَلْيِهِ حَتَّى التَّبَخُّر، وَتوَجُّهُ الأَبْخِرَةُ إِلَى وِعاءٍ آخَرَ لِتَعودَ إِلَى حالَةِ الْماءِ، والشَّوائِبُ كالْمَعادِنِ، الأَمْلاَح، الْموادُّ الْكيمْيائيَّةِ تَبْقَى فِي الْوِعاءِ الأَصْليِّ لِتَبْريدِها. كَما تُقْتَلُ الْمكْروباتُ.

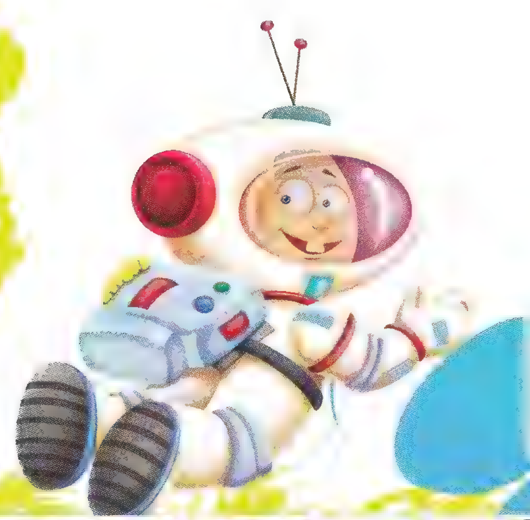


مِنْ خِلاَلِ نَسيجِ غِشائيٍّ دَقيقٍ، دَقيقٍ جِدّاً

مِنْ خِلالِ التَّناضُحِ الْعَكْسيِّ (الارْتِشاحُ الْغِشائيُّ)، يُجْبَرُ الْماءُ الْمُلَوَّثُ عَنْ طَريقِ الضَّغْطِ أَنْ يَمُرَّ عَبْرَ غِشاءٍ دَقيقٍ جِدّاً، وَتَسْمَحُ هَذِهِ الْعَمَليَّةُ لِذَرّاتِ الْماءِ أَنْ تَمُرَّ، وَبَيْنَما تَمْنَعُ الأَمْلاَحَ والشَّوائِبَ الأُخْرَى مِنَ الْمُرورِ، في الْحَقيقَةِ، فَإِنَّ مَساماتِ الْغِشاءِ مُتَناهيَةٌ في الصِّغَرِ بِحَيْثُ أَنَّها تَمْنَعُ الْبَكْتيرْيا مِنَ الْمُرورِ.

حَجْبُ الشَّوارِدِ

في الدّيالِ الْكَهْرَبائيِّ (الفَصْلُ الْغِشائيُّ)، يَمُرُّ الْماءُ بَيْنَ صَفيحَتَيْنِ لَهُما شَحْنٌ كَهْرَبائيٌّ مُتَضادٌّ - مَهْبطٌ (سالِبٌ) وَمِصْعَدٌ (موجِبٌ)، الشَّوائِبُ في الْماءِ كالأَمْلاحِ، مُكَوَّنَةٌ، مِنْ جُزَيْئاتٍ مَعْدَنيَّةٍ (قُطْبٌ موجِبٌ) وفي جُزَيْئاتٍ غَيْرِ مَعْدَنيَّةٍ إِلَى الْمَهْبِطِ، وَيَتِمُّ إِزالَتُها مِنَ الصَّفائِحِ وَطَرْحُها.

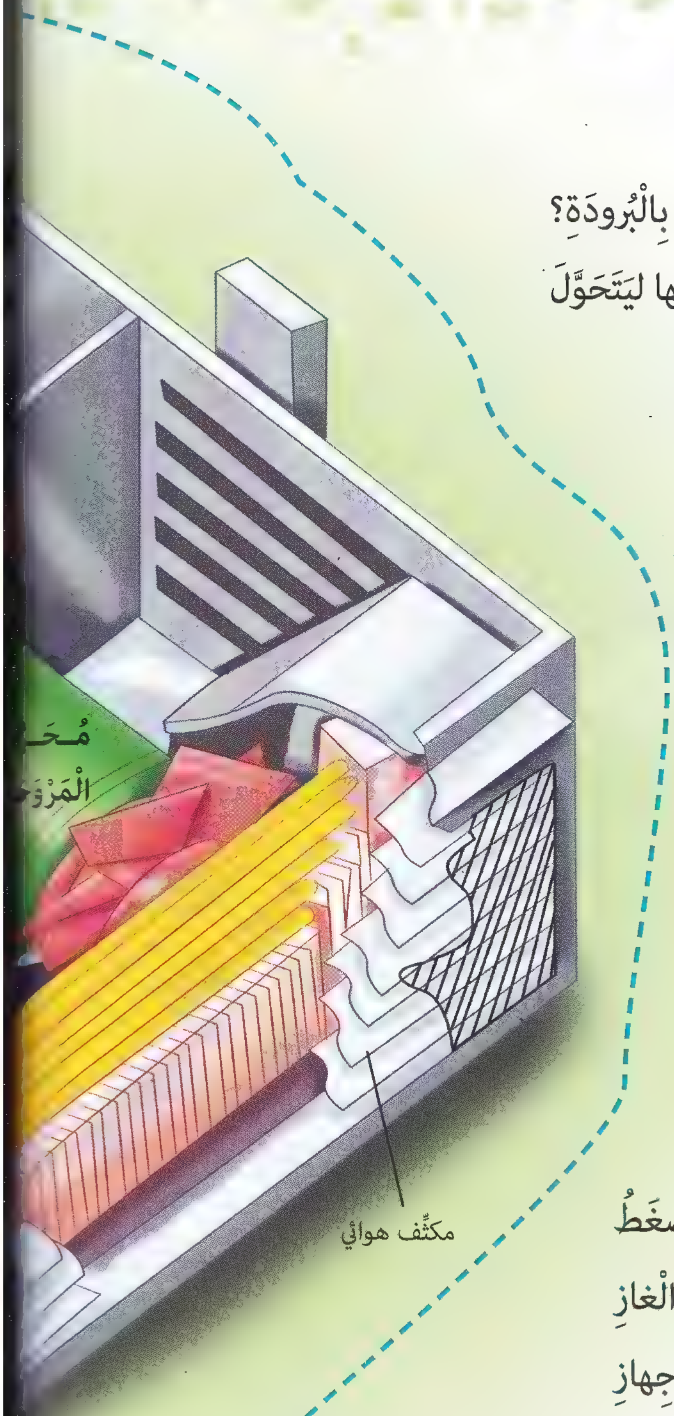


الْماءُ مِنَ التَّعَرُّقِ أَوْ الْبَوْلِ!

يَمْضي رِوّادُ الْفَضاءِ في بَعْضِ الأَحْيانِ أَشْهُراً عَلَى مَتْنِ سَفينَةٍ فَضائيَّةٍ، يُخَصَّصُ لَهُمْ ليتْرانِ مِنْ ماءِ الشُّرْبِ، مُعْظَمُها يَتِمُّ تَزْويدُها مِنَ الأَرْضِ عَنْ طَريقِ مَكّوكٍ فَضائيٍّ، بَعْضُها يَأْتي عَنْ طَريقِ تَدْويرِ ماءِ التَّصَرُّفِ، وَبُخارِ الْماءِ في الْهَواءِ، والْبَوْلِ عَلَى مَتْنِ السَّفينَةِ الْفَضائيَّةِ!

كَيْفَ يَعْمَلُ الْمُكَيِّفُ؟

بَلِّلْ يَدَيْكَ وَضَعْهُما تَحْتَ الْمِرْوَحَةِ، لِماذا تَشْعُرُ يَداكَ بِالْبُرودَةِ؟ لأَنَّهُ عِنْدَما يَتَبَخَّرُ الماءُ يَأْخُذُ الْحَرارَةَ مِنْ يَدَيْكَ وَيَسْتَخْدِمُها لِيَتَحَوَّلَ إِلَى بُخارٍ، هَذا هوَ أَيْضاً الْمَبْدَأُ الْمُبَسَّطُ وَراءَ التَّكْييفِ.



السّائِلُ الْبارِدُ، الْبارِدُ جِدّاً

عادَةً يَسْتَخْدِمُ الْمُكَيِّفُ غازَ الْفَرْيونِ، وَهوَ غازٌ ذو نُقْطَةِ غَلَيانٍ مُنْخَفِضَةٍ جَدّاً، وَحينَ يَبْدَأُ الْفَرْيونُ بِالْغَلَيانِ، وَيَتَبَخَّرُ بِدَرَجَةِ حَرارَةِ الْغُرْفَةِ، فَتُسْحَبُ الْحَرارَةُ مِنَ الْمَناطِقِ الْمُجاوِرَةِ، وَتُصْبِحُ أَبْرَدَ.

نَقْلُ الْحَرارَةِ

يَدْخُلُ الْفِرْيونُ إِلَى الْمَكْبَسِ عَلَى شَكْلِ غازٍ بارِدٍ، ثُمَّ يَضْغَطُ الْمَكْبَسُ بِشَكْلٍ قَويٍّ عَلَى الْغازِ، حَيْثُ تُعْصَرُ جُزَيْئاتُ الْغازِ أَوْ تَتَراصُّ مَعَ بَعْضِها، هَذا الْغازُ الْمَضْغوطُ يَنْتَقِلُ إِلَى جِهازِ تَكْثيفٍ، حَيْثُ يُكَيَّفُ أَوْ يَتَحَوَّلُ إِلى شَكْلِ سائِلٍ، وَحالَما يَتَحَوَّلُ الْغازُ إِلَى سائِلٍ، تُدْفَعُ الْحَرارَةُ خارِجَ الْمَنْزِلِ، يَتِمُّ ذَلِكَ عَنْ طَريقِ لَفائِفَ أَوْ زَعانِفَ مَعْدَنيَّةٍ، وَتُساعِدُ الْحَرارَةُ عَلَى التَّلاشي، أَوِ التَّبَدُّدِ بِسُرْعَةٍ أَكْثَرَ.

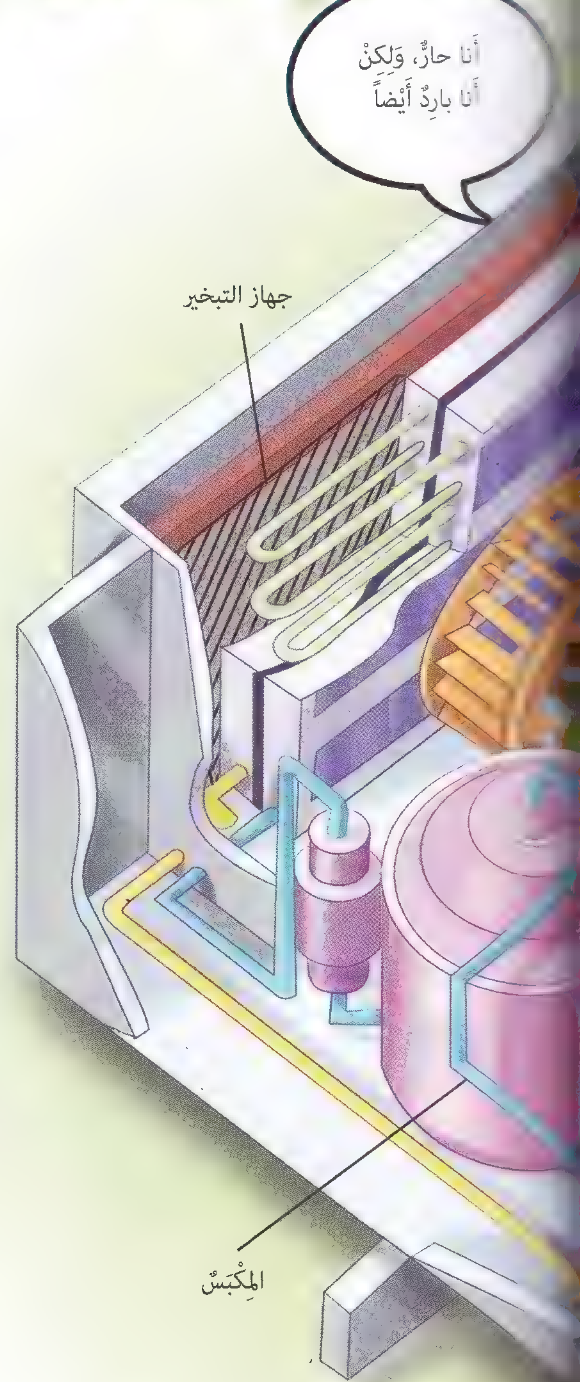


ثَلاثُ مَراحِلَ لِلتَّبْريدِ

الْمُكَيِّفُ لَهُ ثَلاثَةُ أَجْزاءٍ - الْمَكْبَسُ، الْمُكَثِّفُ، والْمُبَخِّرُ، يَدورُ غازُ الْفِرْيونِ في خِلالِ هَذِهِ الأَجْزاءِ الثَّلاثَةِ في نِظامٍ مُغْلَقٍ، الْمَكْبَسُ والْمُكَثِّفُ يَقَعانِ داخِلَ الْمُكَيِّفِ في الْجُزْءِ الَّذي يَقَعُ خارِجَ الْغُرْفَةِ، بَيْنَما الْمُبَخِّرُ يَكونُ عادَةً داخِلَ الْغُرْفَةِ.

نَشْرُ الْهَواءِ الْبارِدِ في الْغُرْفَةِ

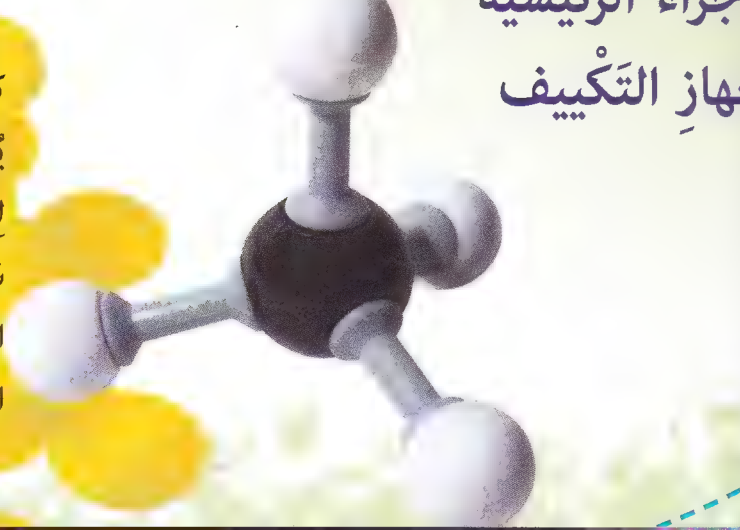
إِنَّ السّائِلَ الَّذي يُغادِرُ الْمُكَيِّفَ يَكونُ أَبْرَدَ بِكَثيرٍ مِمّا كانَ عَلَيْهِ وَيَدْخُلُ الْمُبَخِّرُ في فَتَحاتٍ دَقيقَةٍ، داخِلَ الْمُبَخِّرِ، يَكونُ الضَّغْطُ مُنْخَفِضاً، وَيَبْدَأُ السّائِلُ بِالتَّحَوُّلِ إِلَى غازٍ، وَيَسْحَبُ بِذَلِكَ الْحَرارَةَ مِنْ داخِلِ الْغُرْفَةِ، ولِلْمُبَخِّرِ أَيْضاً عَنَفاتٌ مَعْدَنِيَّةٌ تُساعِدُ عَلَى رَفْعِ الْحَرارَةِ، وَلَهُ مِرْوَحَةٌ تُديرُ الْهَواءَ لِتَبْريدِ الْغُرْفَةِ.



الأَجْزاءُ الرَّئيسيَّةُ لِجهازِ التَّكْييف

مُرَكَّبٌ عَجيبٌ أَكْثَر

كانَ الْفِرْيونَ أَوَّلَ غازٍ كْلوروفْلوروكَرْبون (CFC) يُسْتَعْمَلُ لِلتَّكْييفِ في عام 1928، إِلاّ أَنَّهُ أَكْثَرُ أَمْناً لِلْبَشَرِ مِنَ الأُمونْيا أَوِ الْميثانِ والَّتي هِيَ غازاتٌ سَريعَةُ الاشْتِعالِ، اسْتُخْدِمَتْ مُسْبَقاً كَمادَّةٍ مُبَرِّدَةٍ، مِنَ الْمَعْروفِ الآنَ أَنَّ غازَ كْلوروفْلوروكَرْبون (CFC) هُوَ الْمَسْؤولُ الأَوَّلُ عَنِ اسْتِنْفادِ طَبَقَةِ الأوزونِ في الأَرْضِ.



كَيْفَ نَتحدَّثُ عَبْرَ الْهَواتِفِ الْخَلَويَّةِ؟

الْهاتِفُ الْخَلَويُّ هُوَ جُزءٌ مَن التِّقنيّةِ الحديثة الْمُذْهِلَةِ - دَمَجَ بَيْنَ التِّلفونِ والرّادْيو - يُمَكِّنُ الْأَشْخاصَ في أَيِّ جُزْءٍ مِنَ الْعالَمِ بِالتَّحدُّثِ مَعَ بَعْضِهِم.



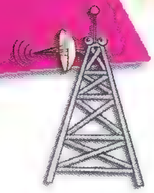
شَبَكَةُ خَليّةِ النَّحْلِ

الْهواتِفُ الْخَلَويَّةُ تُرْسِلُ إِشاراتِ رادْيو لاَسِلْكيَّةً وتَسْتَقْبِلُها، إِشاراتُ الرّادْيو هيَ في الْواقِعِ مَوْجاتٌ تَهْتَزُّ وَتَتَحرَّكُ عَبْرَ الْهَواءِ، تَصِلُ الإِشارَةُ مِنْ سَمّاعَةٍ إِلَى أُخْرَى عَبْرَ شَبَكَةٍ، هَذِهِ الشَّبَكَةُ تَتَأَلَّفُ مِنْ مَجْموعاتٍ سُداسيَّةٍ مُتَداخِلَةٍ، مُشابِهَةٍ لِخَلَايا النَّحْلِ، تُعْرَفُ بِالْخَلَايا، كُلُّ خَليَّةٍ لَها مَحَطَّةٌ أَساسيَّةٌ لاِسْتِلاَمِ الإِشاراتِ وَإِرْسالِها، وَمَحَطَّةُ الأَساسِ تَتَأَلَّفُ مِنْ قَرْنِ اسْتِشْعارٍ مَوْصولٍ بِأَجْهِزَةِ إِرْسالٍ لاَسِلْكيَّةٍ في مَقْصورَةٍ، وَمَوْجاتُ الرّادْيو تَنْتَقِلُ لِمَسافاتٍ قَصيرَةٍ فَحَسْب، لِذَلِكَ تَحْتاجُ الاتِّصالاَتُ الْمُتَنَقِّلَةُ إِلى مَسافاتٍ طَويلَةٍ، إِلَى شَبَكَةٍ كَبيرَةٍ مُتَّصِلَةٍ بِمَحَطّاتٍ أَساسيَّةٍ مُتَعَدِّدَةٍ.

مَدينَةٌ كَبيرَةٌ، خَلاَيا صَغيرَةٌ:

يُمْكِنُ أَنْ تكونَ الْخَلاَيا كَبيرَةً أَوْ صَغيرَةً، بِحَسَبِ الْمِنْطَقَةِ، في الْمُدُنِ الْكَبيرَةِ والَّتي يوجَدُ فيها مُسْتَخْدَمونَ كُثُرٌ لِلْخَلَويِّ، تَكونُ الْخَلاَيا صَغيرَةً- بِعَرْضِ أَمْتارٍ عِدَّةٍ - مَعْ مَحَطّاتٍ أَساسيَّةٍ تَقَعُ بِالْقُرْبِ مِنْ بَعْضِها، وَفي الأَرْيافِ، وَمَعَ وُجودِ عَدَدٍ أَقَلَّ مِنَ الْمُسْتَخْدِمينَ، فَإِنَّ الْخَلاَيا تَكونُ كَبيرَةً بِعَرْضِ كيلومِتْراتٍ عِدَّةٍ.

كيف تعمل الأشياء؟



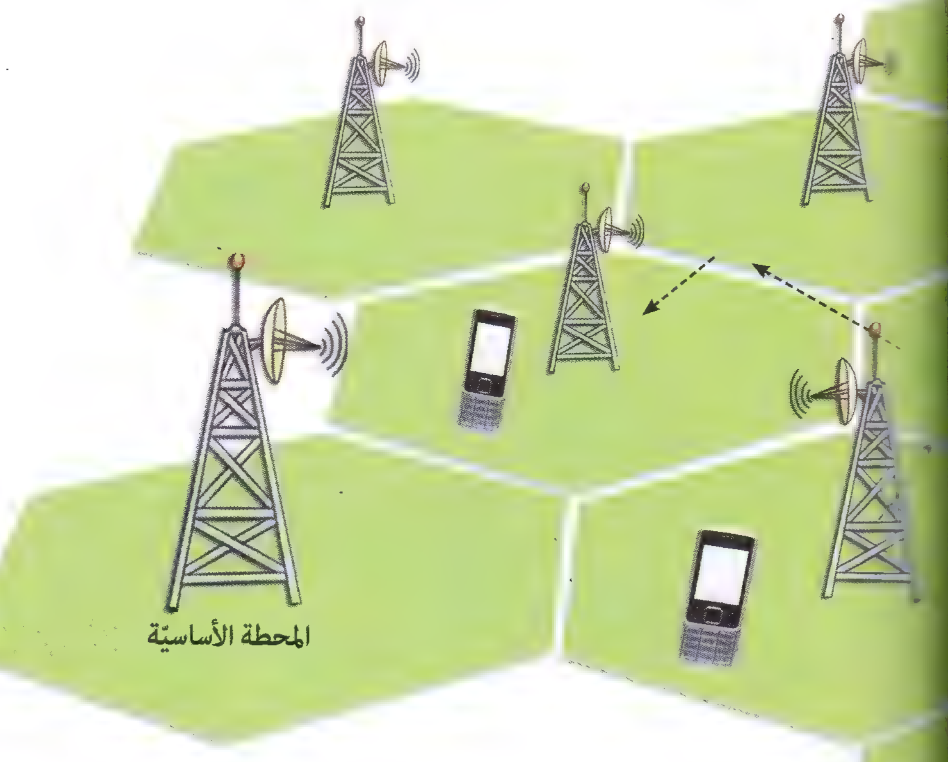
رِحْلَةُ الإشارَةِ

كَثيرٌ مِنَ الإشاراتِ تَطُنُّ في الْهَواءِ، بَيْنَما أَنْتَ تَتَحَدَّثُ عَلَى هاتِفِكَ الْخَلَوِيِّ، وعِنْدَما تَقومُ بِمُخابَرَةٍ، تَصِلُ الإِشارَةُ مِنْ هاتِفِكَ إِلَى الْمَحَطَّةِ الأَساسيَّةِ الأَقْرَبِ إِلَى الْجِهازِ الخَلَوِيِّ الَّذي تَتَّصِلُ بِهِ، والإِشاراتُ اللاَّسِلْكيَّةُ الْقادِمَةُ ذاتُ أَنْماطٍ تَخْتَلِفُ عَنِ الإِشاراتِ الصّادِرَةِ، لِذَلِكَ لاَ تَخْتَلِطُ في الْجَوِّ!



خَلَوِيٌّ داخِلَ خَلَوي

إِذا تَحَرَّكْتَ، يُمْكِنُ أَنْ تُصْبِحَ أَقْرَبَ إِلَى مَحَطَّةٍ أَساسيَّةٍ في خَلِيَّةٍ أُخْرَى، عِنْدَها سَيَتَحَوَّلُ جِهازُكَ الْخَلَوِيُّ أَوْ يَتَنَقَّلُ إِلَى تِلْكَ الْمَحَطَّةِ مِنِ اسْتِقْبالِ إِشاراتِكَ، وَسَوْفَ يَتَوَقَّفُ جِهازُكَ عَنِ الْعَمَلِ.



الْهَواتِفُ الْخَلَوِيَّةُ حَصَلَتْ عَلَى تَسْمِيَتِها مِنَ الشَّبَكَةِ السُّداسيَّةِ لِلْخَلاَيا، حَيْثُ يَتِمُّ مِنْ خَلاَلِها إِرْسالُ الإِشاراتِ اللاَّسِلْكيَّةِ واسْتِلاَمُها.

رَمْيُ الثِّقْلِ هُنا وَهُناكَ!

أُطْلِقَ جِهازُ خَلَوِيٌّ، دانْياتاك (DYNATAC 8000X) في عام 1983، كانَ هَذا الْجِهازُ يُشْبِهُ قِطْعَةَ الآجُرِ، يَزِنُ 785 غراماً وأَبْعادُهُ 13 x 1.75 x 3.50 إِنْشٍ، يُكَلِّفُ 3.995 دولاراً، وَمُعَدَّلُ وَزْنِ الْجِهازِ الْخَلَويِّ الْيَوْمَ 120 غراماً، وَيُمْكِنُ أَنْ تَحْصَلَ عَلَى جِهازٍ بِمِقْدارٍ لا يَزيدُ عَنْ 25 دولاراً!



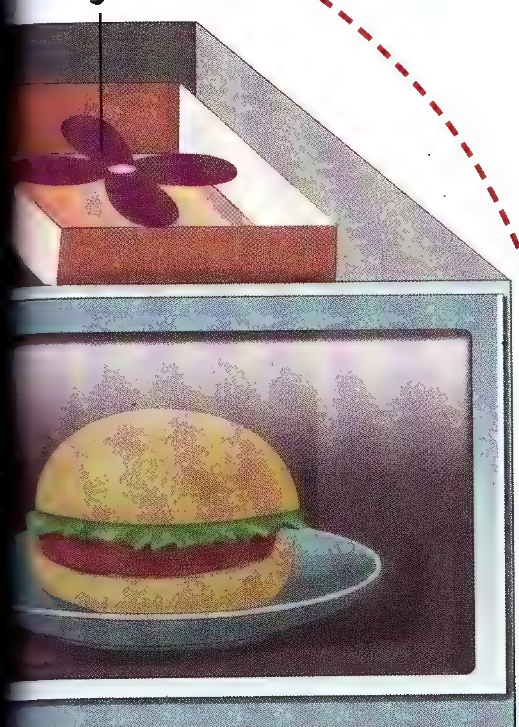
كَيْفَ يَطْهو الْمايْكْرويف الطَّعامَ؟

ماذا تَفْعَلُ عِنْدَما تُريدُ قِطْعَةً ساخِنَةً مِنَ الْبيتْزا، وَلَكِنْ، لَيْسَ لَدَيْكَ وَقْتٌ؟ أَوْ تُريدُ تَحْضيرَ قِطْعَةَ سَمَكٍ مُعَدَّةٍ لِلْغَداءِ في بُرْهَةٍ؟ ضَعْها في الْمايْكْرويف طَبْعاً! في الْحَقيقَةِ، لَقَدْ غَيَّرَ الْمايْكْرويف الطَّريقَةَ الَّتي تَأْكُلُ فيها مَلايينُ النّاسِ حَوْلَ الْعالَم.



الطَّهْيُ مِنْ دونِ أَنْ توقِدَ النّارَ

إِنَّ فُرْنَ الْمايْكْرويف مُذْهِلٌ في السُّرْعَةِ الَّتي يَطْهو أَوْ يُسَخِّنُ فيها الطَّعامَ، كَما أَنَّهُ يَسْتَخْدِمُ الطّاقَةَ بِكَفاءَةٍ عالِيَةٍ، حَيْثُ يُسَخَّنُ الطَّعامُ فحسب وَلَيْسَ الْوِعاءُ أَوْ ما يُحيطُ بِهِ، وَيُحَوِّلُ الْمايْكْرويف الْكَهْرَباءَ إِلَى أَمْواجٍ كَهْرَطيسيَّةٍ ذاتِ تَرَدُّدٍ عالٍ، تُدْعَى مَوْجاتٍ مَيْكْرويَّةٍ، بَدَلاً مِنَ الْحَرارَةِ، تُشْبِهُ مَوْجاتِ الرّادْيو، وَلَكِنْ إِذا كانَ الْمايْكْرويف لاَ يُصْدِرُ حَرارَةً، كَيْفَ يَطْهو الطَّعامَ، وَبِهَذِهِ السُّرْعَةِ؟



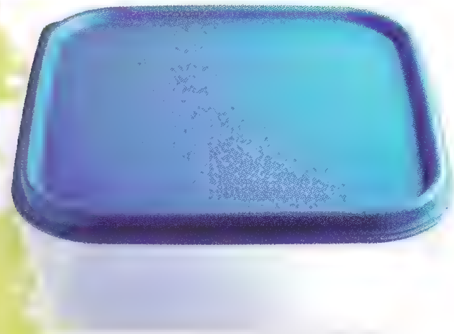
تُسَبِّبُ الأَمْواجُ الْمَيكْرويَّةُ اهْتِزازَ جُزَيْئاتِ الطَّعامِ بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ، مولِّدَةً بِذَلِكَ حَرارَةً، وَهذهِ الْحَرارَةُ هِيَ الَّتي تَطْهو أَوْ تُسَخِّنُ الطَّعامَ.

ما هِيَ الطَّبْخَةُ؟

تُمتَصُّ الْمايْكْرويفُ مِنْ قِبَلِ الْماءِ الدُّهونَ، الْمِلْحَ، والسُّكَّرَ الْمَوْجودَ في الْهَواءِ، وتُسَبِّبُ الْمَوْجاتُ الْمَيكْرويَّةُ اهْتِزازَ جُزَيْئاتِ الطَّعامِ بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ جِدّاً، وَبِذَلِكَ تَضْرِبُ الْجُزَيْئاتِ الأُخْرَى وَتَجْعَلُها تَهْتَزُّ أَيْضاً، والاِحْتِكاكُ النّاجِمُ عَنْ حَرَكَةِ الْجُزَيْئاتِ يولِّدُ حَرارَةً، تُؤَدّي إِلَى سُخونَةِ الطَّعامِ، هَذِهِ الْحَرَكَةُ الْمُنْتَظَمَةُ مُتَناسِقَةٌ ضِمْنَ الطَّعامِ، لِذَلِكَ فَإِنَّ الطَّعامَ يَسْخُنُ عَلَى وَتيرَةٍ واحِدَةٍ. هَلْ لاَحَظْتَ كَيْفَ تَدْفَأُ يَداكَ عِنْدَما تَفْرُكُهُما بِقُوَّةٍ؟ شَيْءٌ مُشابِهٌ يَحْدُثُ لِلطَّعامِ داخِلَ الْمايْكْرويف.

ـطَّبْخُ مِنْ دونِ اللَّمْسِ

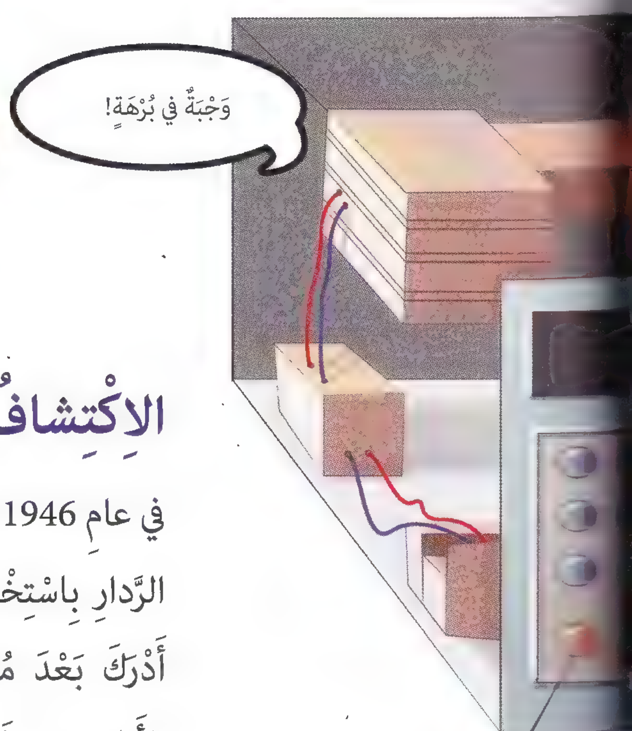
ـنَ الْمُدْهِشِ أَنَّ مُعْظَمَ أَنْواعِ الْبْلاَسْتيكِ، الزُّجاجِ، والصُّحونِ الْخَزَفِيَّةِ لاَ ـتَصُّ الْمَوْجاتِ الْمَيْكْرويَّةَ، وَبِذَلِكَ لاَ يَتَأَثَّرُ وِعاءُ الطَّعامِ، وَلَكِنَّهُ يَسْخُنُ ـنَّهُ يُلامِسُ طَعاماً ساخِناً، في الحَقيقَةِ إِنَّ الْمَوْجاتِ الْمَيْكْرويَّةَ لاَ ـلامِسُ مُعْظَمَ الطَّعامِ، وَلَكِنَّ اهْتِزازَ جُزَيْئاتِ السَّطْحِ الْخارِجيِّ يَضْرِبُ ـجُزَيْئاتِ الدّاخِلِيَّةَ وَيِنْشُرُ الْحَرارَةَ لِلدّاخِلِ لِيُسَخِّنَ الطَّعامَ.



إِنَّ ذَوَبانَ قِطْعَةِ الْحَلْوَى في جَيْبِ الْبْروفيسورْ بيْرسي لي بارونَ سبَنْسرْ غَيَّرَتِ الطَّريقَةَ الَّتي نَطْهو فيها الطَّعامَ، شَرِكَةُ رايزونْ، الَّتي يَعْمَلُ مَعَها، أَنْتَجَتْ أَوَّلَ فُرْنِ مايْكْرويفٍ تِجاريٍّ عامَ 1947 .







الاِكْتِشافُ بِالْمُصادَفَةِ!

في عامِ 1946، كانَ الْبْروفسورُ بيرْسي لي بارونَ سبَنْسرْ مُنْخَرِطاً في بَحْثٍ عَنِ الرَّدارِ بِاسْتِخْدامِ الْمَغْنَطْرونِ (أَنابيبٌ مُفرَغَةٌ تُنتِجُ أَشِعَّةَ الْمايْكْرويفِ). أَدْرَكَ بَعْدَ مُلاحَظَةِ مَجْموعَةٍ مِنَ التَّأْثيراتِ غَيْرِ الْمُتَوَقَّعَةِ بِالْقُرْبِ مِنَ الأَنابيبِ – ذَوَبانَ قِطْعَةِ حَلْوى في جَيْبِهِ، فَرْقَعَةُ الْفُشارِ، انْفِجارُ بَيْضَةٍ – أَنَّ أَشِعَّةَ الْمايْكْرويفِ يُمْكِنُ أَنْ تَطْهُوَ الطَّعامَ بِسُرْعَةٍ وَكَفاءَةٍ!

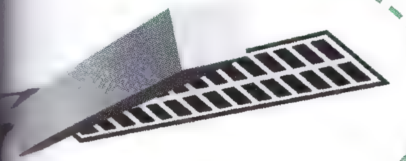


في اهْتِياجٍ

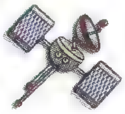
إِنَّ جُزَيْئاتِ الطَّعامِ في فُرْنِ الْمايْكْرويفِ تَهْتَزُّ بِمُعَدَّلِ 2.50 بِلْيونَ مَرَّةٍ في الثّانِيَةِ.

كَيْفَ يُساعِدُ الْقَمَرُ الصِّناعيُّ عَلَى التَّواصُلِ؟

إِنَّ الْقَمَرَ هوَ الْكَوكَبُ التّابِعُ الْوَحيدُ الطَّبيعيُّ لِلأَرْضِ، وَلَكِنْ هُناكَ آلافُ الأَقْمارِ الصِّناعيَّةِ مِنْ صُنْعِ الإِنْسانِ، الَّتي تَدورُ حَوْلَ الأَرْضِ.



قَمَرٌ صِناعيٌّ



ماذا يَفْعَلُ الْقَمَرُ الصِّناعيُّ؟

الْقَمَرُ الصِّناعيُّ هوَ أَداةٌ صُمِّمَتْ خَصيصاً لِتَدورَ حَوْلَ الأَرْضِ وَتُساعِدَ بِمُهِمّاتٍ مُعَيَّنَةٍ مِثْلِ الاتِّصالاتِ، كَدِراسَةِ الطَّقْسِ، واسْتِكْشافِ الْفَضاءِ، وَمِنَ الْمُهِمّاتِ الأَكْثَرِ شُيوعاً لِلْقَمَرِ الصِّناعيِّ هيَ تَوْفيرُ التَّواصُلِ بَيْنَ نُقْطَتَيْنِ عَلَى سَطْحِ الأَرْضِ، نَقْلُ إِشاراتِ الصَّوْتِ والصّورَةِ والْبَياناتِ ما بَيْنَ مَواقِعَ مُتَباعِدَةٍ.

الإِرْسالُ



التَّواصُلُ مِنْ خِلالِ الأَقْمارِ الصِّناعيَّةِ جَعَلَ مِنَ السَّهْلِ تَبادُلَ الْمَعْلوماتِ بِالصَّوْتِ والصّورَةِ بَيْنَ مَسافاتٍ بَعيدَةٍ عَلَى طولِ الأَرْضِ.

ما قَبْلُ الأَقْمارِ الصِّناعيَّةِ

سابِقاً كانَتْ أَنْظِمَةُ التَّواصُلِ كالْهَواتِفِ والتِّليغْرافاتِ تَعْتَمِدُ عَلَى الْكابْلاتِ الْمَمْدودَةِ تَحْتَ الأَرْضِ أَوْ تَحْتَ الْماءِ، الاتِّصالاتُ بَيْنَ أوروبا وَأَميرْكا تَتِمُّ عَبْرَ كابْلاتٍ مَوْضوعَةٍ تَحْتَ الْمُحيطِ الأَطْلَسيِّ. إِشاراتُ التِّلْفازِ أَوِ الرّادْيو تُرْسَلُ مُباشَرَةً مِنْ مَحَطّاتِ نَقْلٍ إِلَى المُلْتَقى، ويُمْكِنُ أَنْ يَحْدُثَ ذَلِكَ ضِمْنَ مَجالٍ مَحْدودٍ، وَلِذَلِكَ، فَإِنَّ الْبَثَّ التِّلْفِزْيونيَّ كانَ مَحْدوداً بِمَجالٍ يَتَراوَحُ ما بَيْنَ 30 – 50 كيلومِتْراً.



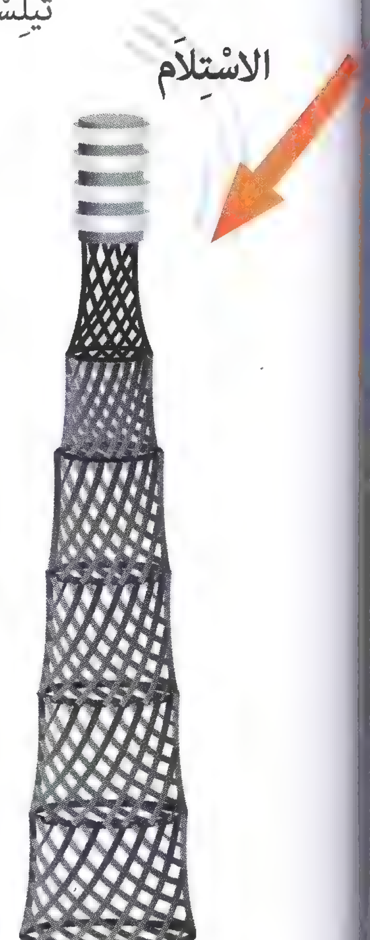
سَمَحَ التِّلْغرافُ، الَّذي تَمَّ اخْتِراعُهُ في حَوالَى عام 1750 لِلنّاسِ أَنْ تُرْسِلَ رَسائِلَ عَبْرَ مَسافاتٍ طَويلَةٍ مِنْ خِلالِ كابْلاتٍ مَمْدودَةٍ تَحْتَ الأَرْضِ.

الرّائِدونَ



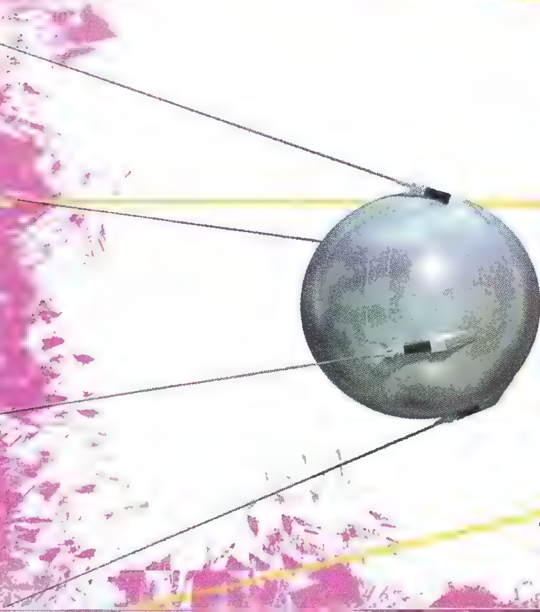
في عامِ 1960، أَطْلَقَتْ ناسا أَبْسَطَ قَمَرٍ صِناعيٍّ تَواصُليٍّ يُدْعَى «إيكو»، وَهوَ عِبارَةٌ عَنْ بالونٍ بْلَاسْتِكيٍّ كَبيرٍ مِنَ الألومِنْيوم، يَسْتَقْبِلُ إشاراتِ الرّادْيو والتِّلْفازِ وَيَعْكِسُها، وَذَلِكَ فَإِنَّ الإِشارَةَ يُمْكِنُ أَنْ تُسْتَقْبَلَ مِنْ أَيِّ مَحَطَّةٍ ضِمْنَ مَجالِ الْقَمَرِ الصِّناعيِّ، ثُمَّ تَبِعُها تيلِسْتارُ، التّابِعُ لِشَرِكَةِ أَيِ تي أَنْدْ تي AT & T، وَتَمَّ إِطْلاقُهُ مِنْ قِبَلِ ناسا في عامِ 1962.





كَيْفَ يَعْمَلُ الْقَمَرُ الصِّناعيُّ

هُناكَ مُكَوِّناتٌ أَساسيَّةٌ لِلْقَمَرِ الصِّناعيِّ - مُسْتَقْبِلٌ وَهَوائيٌّ اسْتِقْبالٍ، جِهازُ اسْتِقْبالٍ وَهَوائيٌّ نَقْلٍ، وَلَوْحاتٌ شَمْسيَّةٌ، مَعَ بَطّاريّاتِ دَعْمٍ لِلطّاقَةِ، وَيَسْتَقْبِلُ الْقَمَرُ الصِّناعيُّ الإِشاراتِ (رادْيو، تِلْفاز، تَليفون) مِنْ مَحَطَّةِ الْمَنْشَإِ عَلَى الأَرْضِ (إِرْسالٌ)، تُنْقَلُ الإِشارَةُ مِنَ الْقَمَرِ الصِّناعيّ إِلَى الأَرْضِ (اسْتِلاَمٌ). يَكونُ الاسْتِلاَمُ لِمَحطّاتٍ أَرْضيَّةٍ أَوْ يُبَثُّ إِلَى أَشْخاصٍ في مِنْطَقَةٍ كَبيرَةٍ، هُناكَ شَبَكاتٌ لِلأَقْمارِ الصِّناعيَّةِ تَعْتَمِدُ عَلَى مَعْلوماتٍ مِنْ قَمَرٍ لِآخَرَ، كَما سَمَحَتْ شَبَكاتُ الأَقْمارِ الصِّناعيَّةِ بِنَقْلِ صوَرِ بَثٍّ مُباشَرٍ لِلتِّلْفازِ عَبْرَ الْعالَمِ.



إِطْلاقُ السِّباقِ الْفَضائيِّ

«السِّباتْنِكْ» الَّذي أَطْلَقَهُ الاتِّحادُ السّوفْياتي السّابِقُ في أُكْتوبَرْ 1957، كانَ أَوَّلَ قَمَرٍ صِناعيٍّ يوضَعُ في الْمَدارِ، وكانَ الْهَدَفُ الأَساسيُّ مِنْهُ هوَ دِراسَةُ الطَّقْسِ في الْفَضاءِ، هَذا الْقَمَرُ الصِّناعيُّ الْبَسيطُ اسْتَغْرَقَ اثْنَيْنِ وَتِسْعينَ يَوْماً، ثُمَّ احْتَرَقَ في الْمَجالِ الْجَوِّي لِلأَرْضِ.

كَيْفَ يَتَوَقَّعُ الْعُلَماءُ الطَّقْسَ؟

هَلْ سَبَقَ وَأَنْ تَعَرَّضْتَ لِإمْطارٍ غَزيرَةٍ مِنْ دونِ أَنْ يَكونَ مَعَكَ مِظَلَّةٌ، ثُمَّ شَتَمْتَ النَّشْرَةَ الْجَوِّيَةَ الَّتي تَوَقَّعَتْ سَماءً صافيَةً؟ حَسَناً، تَوَقُّعاتُ الطَّقْسِ رُبَّما لاَ تَكونُ صائِبَةً دائِماً، وَلَكِنَّ الرّاصِدونَ، عُلَماءُ الأَرْصادِ الْجَويَّةِ، غالِباً ما يَتَوَقَّعونَ ظَواهِرَ جَويَّةً مُهِمَّةً بِمُساعَدَةِ أَدَواتٍ مُخْتَلِفَةٍ.

ارْتِفاعُ الْهَواءِ السّاخِنِ

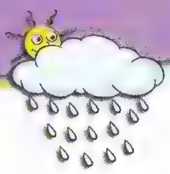
حالَةُ الجَوِّ عَلَى الأَرْضِ في مَكانٍ وَزَمانٍ مُعَيَّنَيْنِ تُعْرَفُ بِحالَةِ الْجَوِّ، وَتَصَرُّفاتُ الْجَوِّ تَعْتَمِدُ عَلى الْحَرارَةِ وَتَبَخُّرِ الْماءِ، حينَ تُدَفِّئُ الشَّمْسُ الْجَوَّ، يَرْتَفِعُ الْهَواءُ السّاخِنُ لِلْأَعْلَى، وَحينَ يَرْتَفِعُ الْهَواءُ لِلْأَعْلَى، يَبْرُدُ، وَبُخارُ الْماءِ الْمَوْجودُ فيها يَتَكَثَّفُ إِلَى قَطَراتٍ دَقيقَةٍ، تَتَجَمَّعُ لِتُشَكِّلَ الْغُيومَ، تَكْبُرُ الْغُيومُ وَتُصْبِحُ ثَقيلَةً بِسَبَبِ تَجَمُّعِ قَطَراتٍ أَكْثَرَ وَأَكْثَرَ، حَتَّى تَسْقُطَ هَذِهِ الْقَطَراتُ عَلَى شَكْلِ هُطولاتٍ - مَطَرٍ، ثَلْجٍ أَو وابِلٍ.

انْظُرْ إِلَى جارِكَ

إِنَّ مُعْظَمَ الْبُلْدانِ لَدَيْها مَراكِزُ جَويَّةٌ، تَتَلَقَّى الْبَياناتِ مِنْ شَبَكَةِ مَحَطّاتٍ جَويَّةٍ تَكونُ مَوزَّعَةً في أَرْجاءِ الْبَلَدِ، فَهُمْ يَسْتَخْدِمونَ صوَراً لِلْأَقْمارِ الصِّناعيَّةِ عَنِ الأَرْضِ والْجَوِّ لِرَسْمِ الْكُتَلِ الْهَوائيَّةِ الْكَبيرَةِ الَّتي تَدورُ حَوْلَ الأَرْضِ، بِشَكْلٍ عامٍّ، الرِّياحُ تَتَحَرَّكُ مِنْ مَكانٍ لِآخَرَ عَلَى طولِ الأَرْضِ، وَيُمْكِنُ تَوَقُّعُ طَقْسٍ في مَكانٍ مُعَيَّنٍ عَنْ طَريقِ دِراسَةِ الطَّقْسِ في الْمَناطِقِ الْمُجاوِرَةِ حَيْثُ تَهُبُّ الرِّياحُ.



دِراسَةُ الطَّقْسِ وَتَوَقُّعاتُهُ تُدْعَى عِلْمَ الأَرْصادِ، وَتُقامُ مَحَطّاتُ الأَرْصادِ الْجَويَّةُ لِجَمْعِ الْمَعْلوماتِ وَنَشْرِ تَوَقُّعاتِ الطَّقْسِ.



أَدَواتٌ تُسْتَخْدَمُ لِتَوَقُّعِ الطَّقْسِ

يَدْرُسُ عالِمُ الأَرْصادِ في مَحَطَّةِ الأَرْصادِ الْجَوِيَّةِ الْمَحَلِّيَّةِ عَوامِلَ مُخْتَلِفَةً كَسُرْعَةِ واتِّجاهِ الرِّياحِ، ويَدْرُسُ الطَّقْسَ، الرُّطوبَةَ النِّسْبِيَّةَ، الهُطولَ، ضَغْطَ الْهَواءِ، وَيَسْتَخْدِمونَ أَجْهِزَةً مِثْلَ أَنْمومِتْرْ (مِقْياسُ شِدَّةِ الرِّياحِ)، دَوّارَةُ الرّيحِ (جِسْمٌ مَعْدَنِيٌّ يُحَدِّدُ اتِّجاهَ الرّيحِ)، ميزانُ الْحَرارَةِ (قِياسُ الْحَرارَةِ)، بارومِتْرُ (ميزانُ الضَّغْطِ الْجَوِيِّ)، مِقْياسُ الْمَطَرِ (هُطولُ الْمَطَرِ).





مِنْ أَجْلِ تَوَقُّعِ الطَّقْسِ يُمْكِنُ أَنْ يُسْتَخْدَمَ دَوّارَةُ ريحٍ بَسيطَةٌ أَوْ أَجْهِزَةُ كُمْبيوتِرٍ مُعَقَّدَةٌ.



تَنَبُّؤاتُ الصّيَغْ

في هَذِهِ الأَيّامِ، تُسْتَخْدَمُ بَرامِجُ حاسوبِيَّةٌ مُعَقَّدَةٌ، تُدْعَى "صيَغٌ" في تَوَقُّعِ الطَّقْسِ، تَسْتَخْدِمُ الصّيَغُ بَياناتٍ رِياضِيَّةً عَنِ الْجَوِّ، لاِسْتِنْباطِ تَوَقُّعٍ عَنْ حالَةِ الْجَوِّ، صِحَّةُ هَذِهِ التَّوَقُّعاتِ تَعْتَمِدُ عَلَى إِدْخالِ بَياناتٍ صَحيحَةٍ في الْحاسوبِ، مِنْ أَجْلِ ذَلِكَ، تُسْتَخْدَمُ قِياساتٌ مُحْدَثَةٌ بِاسْتِمْرارٍ، يَحْتاجُ ذَلِكَ إِلى مَحَطّاتٍ مِنَ الشَّبَكاتِ جَيِّدَةٍ جِدّاً، كَأَخْذِ مَقاساتٍ بِواسِطَةِ بالوناتِ الطَّقْسِ وَعَوّاماتِ الْبَحْرِ، وَمُراقَبَةٍ عَنْ طَريقِ الأَقْمارِ الصِّناعِيَّةِ.



ها هوَ الْمَطَرُ يَهْطُلُ...

كُلَّ عامٍ، تَضْرِبُ الرِّياحُ الْمَوْسِمِيَّةُ في خِلالِ الصَّيْفِ الْهِنْدِيِّ وِلايَةَ كارالا السّاحِلِيَّةَ الْجَنوبِيَّةَ في الأَوَّلِ مِنْ يونيو بِدِقَّةٍ مُتَناهِيَةٍ.

حقائقُ مُذْهِلَةٌ

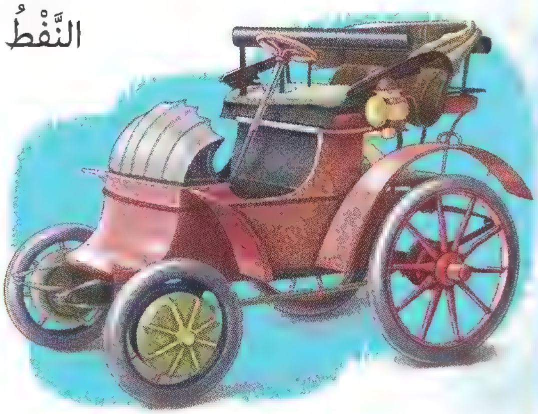
يَتِمُّ اسْتِنْفادُ الْوقودِ الأَحْفوريِّ بِأَسْرَعَ بِمِئاتِ آلاَفِ الْمَرّاتِ مِنَ الْوَقْتِ الْمُحْتاجِ إلى تَشْكيلِه.



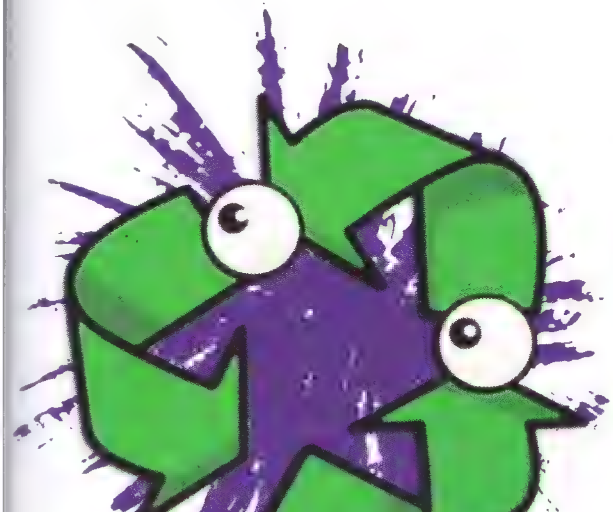
طاقَةُ الرّياحِ هيَ مَصدَرُ الطّاقَةِ الأَسْرَعَ نُمُوّاً في الْعالَمِ.



في عام 1807، قامَ الْمُخْتَرِعُ الْمَوْلودُ في سويسْرا فرانْكويس اسْحاق دي ريفازْ بِتَصْميمِ أَوَّلِ سَيّارَةٍ تَعْمَلُ عَلَى طاقَةِ الْهَيْدروجين، والَّتي تَمَّ تَزْويدُها بِالطّاقَةِ الْمُسْتَخْلَصَةِ مِنَ الثَّلْجِ، وَلَمْ يُسْتَخْدَمُ النَّفْطُ حَتَّى حَوالى 1870!



فيرْدينان بورْش اخْتَرَعَ أَوَّلَ سَيّارَةٍ كَهرُبائيَّة في عامِ 1899 تُدْعَى ميكْسْتي.



طائِرَةُ الْبوينْغ الْحَديثَةُ، حينَما يَنْشَغِلُ فيها 70 في الْمِئَةِ مَنَ الْمَقاعِدِ فَقَطْ تَكونُ أَكْثَرَ كَفاءَةً مِنْ حَيْثُ الْوَقودِ مِنْ سَيّارَةٍ جَديدَةٍ تَحْمِلُ راكِبَينَ.

النُّفاياتُ في الْمَكَبّاتِ تَبْقى هُناكَ لِثَلاثينَ عاماً عَلَى الأَقَلِّ.





تَدويرُ عُلْبَةِ أَلومِنْيومْ واحِدَةٍ يوَفِّرُ طاقَةً تَكْفي لِتُشَغِّلَ جِهازَ التِّلْفازِ لِثَلاثِ ساعاتٍ، خَمْسَةَ بَلايينَ عُلْبَةِ أَلومِنْيوم تُسْتَخْدَمُ كُلَّ يَوْمٍ في الْعالَمْ!

تَدْويرُ قارورَةٍ زُجاجيَّةٍ واحِدَةٍ يوَفِّرُ طاقَةً لِإِضاءَةِ لَمْبَةٍ عاديَّةٍ لِأَرْبَعِ ساعاتٍ.

أَوَّلُ مُخابَرَةٍ مِنْ جِهازٍ خَلَويٍّ تَمَّتْ في عامِ 1991، في هَلسِنْكي، في فِنلَنْدا، عَبْرَ شَبَكَةِ نوكيا، مِنْ قِبَلِ رَئيسِ وُزَراءِ فِنْلَنْدا في ذَلِكَ الْوَقْتِ، هاري هولكيري وَكانَتْ بِاسْتِخْدامِ جِهازِ نوكْيا.



اسْتِخْدامُ فُرْنِ الْمايْكْرويف لِتَسْخينِ كَمّيَّةٍ صَغيرَةٍ مِنَ الطَّعامِ، يُمْكِنُ أَنْ يوَفِّرَ ثُلْثَ الطّاقَةِ الْمُسْتَخْدَمَةِ في فُرْنِ الْكَهْرَباءِ الْعاديِّ، لَكِنَّ، اسْتِخْدامَ الْمايْكْرويفِ لِتَذْويبِ الطَّعامِ الْمُفْرَزِ يَسْتَهْلِكُ ضَعْفَ كَمّيَّةِ الطّاقَةِ.



أَوَّلُ جَريدَةٍ صُنِعَتْ مِنْ بَياضاتٍ وَثِيابٍ باليَةٍ، تَمَّ شِراؤُها بِالْجُمْلَةِ، وَمُعالَجَتُها تَمّتْ لِساعاتٍ قَبْلَ اسْتِخْدامِها.

يَتِمُّ إِنْتاجُ جَريدَةِ (USA TODAY) بِمُساعَدَةِ الأَقْمارِ الصِّناعيَّةِ، يَتِمُّ تَصْحيحُها وَتَحْريرُها في ماكْلين، فِرْجينْيا، في الوِلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ الأَميرْكيَّةِ، ثُمَّ يَتِمُّ نَقْلُها لِأَكْثَرَ مِنْ 70000 كيلومِتْرٍ مِنْ خِلَالِ الْفَضاءِ بِسُرْعَةِ الضَّوْءِ في كُلِّ يَوْمٍ لِأَكْثَرَ مِنْ سِتٍّ وَثَلاثينَ مَحَطَّةِ طِباعَةٍ عَبْرَ الوِلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ الأَميرْكيَّةِ، وَلِأَرْبَعِ مَحَطّاتِ طِباعَةٍ في أوروبا وَآسْيا.



صدر من هذه السلسلة



















كَيْفَ نَحصُلُ عَلى الكَهْرَباءِ مِنَ الذَّرّاتِ؟ كَيْفَ تَعْمَلُ السَّيّاراتُ المُوفِّرَةُ للطّاقَةِ؟ كَيْفَ نَحْصُلُ عَلى الوَرَقِ مِنَ الشَّجَرِ؟ اِكْتَشِفِ الأَجْوِبَةَ في هذا الكِتابِ الَّذي يَبْسُطُ التِّكْنولُوجْيا المُخْتَبِئَةَ خَلْفَ عَمَلِيّاتٍ مُعَقَّدَةٍ.

مبادرة
لإعداد طفل عربي قارئ

مستوى 8 مبتدئ - الصفّ السادس الابتدائي.

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	2.1	1.1	1

ISBN 978-6-1443307-9-1

تمّ تصنيف هذا الكتاب وفق معايير (عربي 21) لتصنيف كتب الأطفال العربيّ. وقد صُنّفت مستوى - ع - متقدّم أوسط2 (الصفّ السادس الابتدائيّ).